# JUGEND + TECHNIK

Heft 8 · August 1975 · 1,20 Mark

## Modell sport

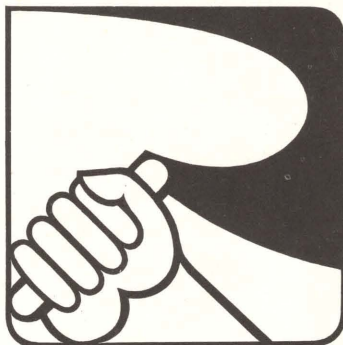
## Wettstreit um Leistung und Genauigkeit

## Die Macht unserer Grenzen – die Grenzen ihrer Macht

Nach dem Scheitern des faschistischen Putsches im Juni 1953 konzentrierten sich die reaktionärsten Kräfte in der BRD Ende der 50er Jahren immer stärker auf die Vorbereitung eines konterrevolutionären Putsches und eines Einfalls der Bundeswehr in die DDR. „Deco II" hieß der Plan, mit dessen Realisierung unsere Republik durch die Kombination einer militärischen Intervention mit dem ideologischen und Wirtschaftskrieg aus dem sozialistischen Staatenbund herausgebrochen werden sollte.

Eine dominierende Rolle in diesem Plan spielte die „Frontstadt" Westberlin. Mehr als achtzig Geheimdienste und terroristische Organisationen trieben von hier aus mit ausdrücklicher Billigung des Westberliner Senats ihr Unwesen. Sie alle hatten die Aufgabe, die sozialistische Entwicklung in der DDR so wirksam wie möglich zu stören. Dabei wurde vor keinem Verbrechen zurückgeschreckt: Morde, Brandstiftungen, Sprengstoffanschläge, Überfälle und schwere Sabotageakte waren an der Tagesordnung. Mit Währungsspekulationen und dem Mißbrauch des ungehinderten Personen- und Warenverkehrs zwischen Westberlin und der Hauptstadt der DDR wurden unserer Republik Schäden von mehr als hundert Milliarden Mark zugefügt.

All diese Provokationen und Diversionsakte sollten den Eindruck politischer Unruhen vortäuschen und den Boden für militärische Aktionen vorbereiten. Dazu sah „Deco II" vor, Luftlandetruppen über der Hauptstadt der DDR abzusetzen und die Bundeswehr in das Gebiet der DDR einfallen zu lassen.

In Kenntnis der akuten Aggressionsvorbereitungen beschloß die Regierung der DDR nach Abstimmung mit den sozialistischen Bruderländern, diesem gefährlichen Treiben endgültig einen Riegel vorzuschieben. In der Nacht vom 12. zum 13. August 1961 wurden die Truppen der NVA und der sowjetischen Streitkräfte in Deutschland in Alarmbereitschaft versetzt. Zugleich wurden die Kampfgruppen der Arbeiterklasse alarmiert. In den ersten Morgenstunden des 13. August übernahmen die Truppenteile der NVA, der Sowjetarmee und Kampfgruppen der Arbeiterklasse den sicheren Schutz der 46 Kilometer langen Staatsgrenze zwischen dem demokratischen Berlin und Westberlin.

Morgenzeitungen und Plakatanschläge informierten über den Beschluß des Ministerrates der DDR, der besagt: „Zur Unterbindung der feindlichen Tätigkeit der revanchistischen und militaristischen Kräfte Westdeutschlands und Westberlins wird eine solche Kontrolle an den Grenzen der DDR einschließlich zu den Westsektoren von Großberlin eingeführt, wie sie an der Grenze jedes souveränen Staates üblich ist."

Bei der militärischen Absicherung der Grenzsicherungsmaßnahmen war der disziplinierte Einsatz der Kampfgruppen der Arbeiterklasse im Bündnis mit der NVA und der Sowjetarmee von besonderer Bedeutung. Dokumentierte das konsequente und klassenbewußte Auftreten der Genossen Kämpfer doch aller Welt am augenscheinlichsten die Stabilität der Staatsmacht der DDR und den Willen der Arbeiterklasse, alle Errungenschaften ihres Arbeiter-und-Bauern-Staates auch mit der Waffe in der Hand zu verteidigen.

Mit der Errichtung des antifaschistischen Schutzwalles am 13. August 1961 wurden der Frieden gerettet, der Ausplünderung der DDR ein Ende gesetzt und günstige Bedingungen für den weiteren Aufbau des Sozialismus in der DDR geschaffen.

**Diplomhistoriker Manfred Kunz**

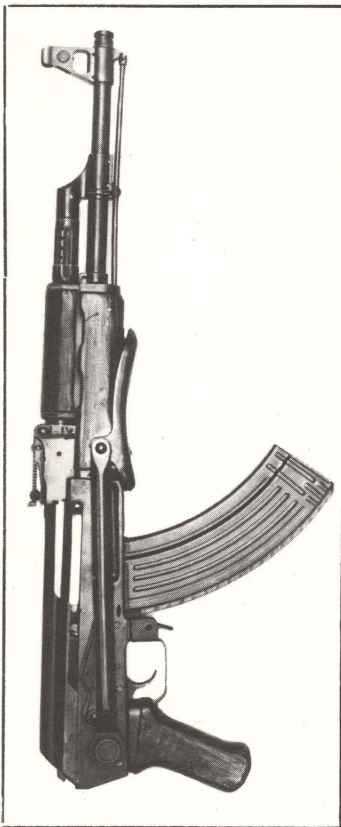



**Abb. rechts: Wachsam und gefechtsbereit – Angehörige der Kampfgruppen**

**Abb. oben: Die Maschinenpistole KM „Kalaschnikow", hier mit einklappbarer Schulterstütze, ist ein moderner Gasdrucklader mit Drehverschluß. Auch die Kampfgruppen der Arbeiterklasse sind mit dieser automatischen Schützenwaffe ausgerüstet.**

**Fotos: Armeemuseum der DDR**

# INHALT

**August 1975**
**Heft 8**
**23. Jahrgang**



**Medizintechnische Hilfseinrichtungen** für Katastrophenfälle zu entwickeln – so lautet einer der vielen Aufträge, die die Hochschule für Industrieformgestaltung in Halle, Burg Giebichenstein erhält. Welche Arbeit ein Industrieformgestalter leisten muß, bis aus dem allgemeinen Auftrag ein konkreter, funktionstüchtiger und schön geformter Gegenstand wird, erfahren Sie auf den Seiten 650 ... 653

Fotos: Kersten; Zielinski; Heydenreich/Johansen


**Redaktionskollegium:** Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm.

**Redaktion:** Dipl.-Gewi. Peter Haunschild (Chefredakteur); Elga Baganz (stellv. Chefredakteur); Walter Gutsche (Redaktionssekretär und verantw. Redakteur „practic"); Ing. Werner Bautz; Dipl.-Kristallograph Reinhardt Becker; Maria Curter; Dipl.-Journ. Peter Krämer; Manfred Zielinski (Bild).
**Korrespondenz:** Heide Groß
**Gestaltung:** Heinz Jäger
**Sekretariat:** Maren Liebig
**Sitz der Redaktion:** Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40, Fernsprecher: 22 33 427 oder 22 33 428
**Postanschrift:** 1056 Berlin, Postschließfach 43
**Redaktion „practic":** Jürgen Ellwitz
Fernsprecher 22 33 430
**Ständige Auslandskorrespondenten:** UdSSR: Igor Andreew, Moskau. VRB: Nikolay Kaltschev, Sofia. ČSSR: Ludek Lehký, Prag. VRP: Jozef Sniecinski, Warschau. Frankreich: Fabien Courtaud, Paris.
**Ständige Nachrichtenquellen:** ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; CTK, Prag; KHF, Essen.
„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 Mark.
**Herausgeber: Zentralrat der FDJ.**
**Verlag Junge Welt,** Verlagsdirektor Hardy Sommerfeld



**Titel:** Heinz Jäger; **Foto:** Manfred Zielinski
**Zeichnungen:** Roland Jäger, Karl Liedtke
**Übersetzungen ins Russische:** V. Moser
**Druck:** Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 1056 Berlin, Postschließfach 43, Sitz: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40 sowie die DEWAG-WERBUNG BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28—31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen der DDR.
Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 6.
**Redaktionsschluß:** 25. Juni 1975

# JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift

**Zerbrechlich und seidenweich –**
so kann Glas sein. Ein breites Gebiet der Forschungstätigkeit im Institut für Technologie der Fasern in Dresden ist der Glasseide gewidmet. Was Glasseide ist und wo sie Anwendung findet, konnten wir bei einem Besuch des Instituts erfahren. Seiten 659 ... 661

**Elektronenmikroskopie**
So sieht die Bruchfläche von Gasbeton unter dem Raster-Elektronenmikroskop aus. Einen Beitrag über die Entwicklung und die Einsatzmöglichkeiten von Elektronenmikroskopen finden Sie auf den Seiten 681 ... 685

# MEHR ALS EIN HOBBY

**Modellsport der GST**

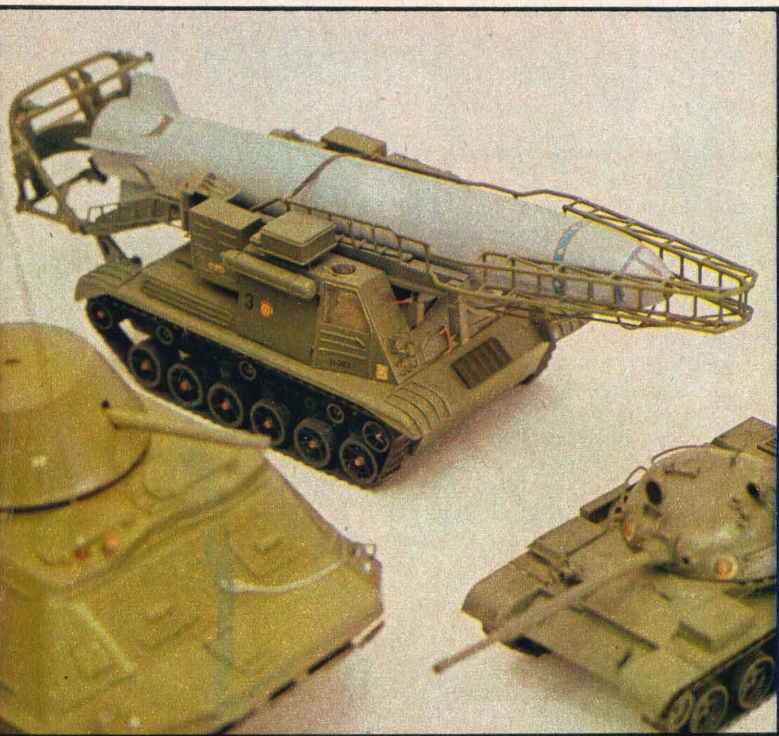
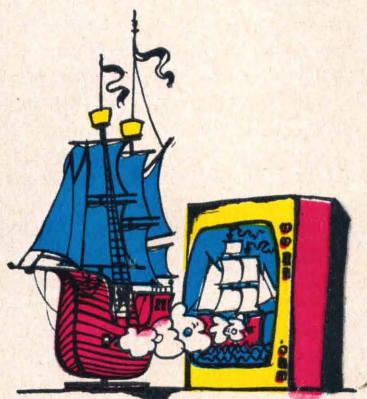
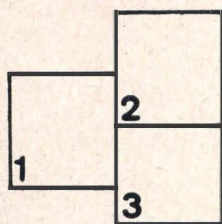
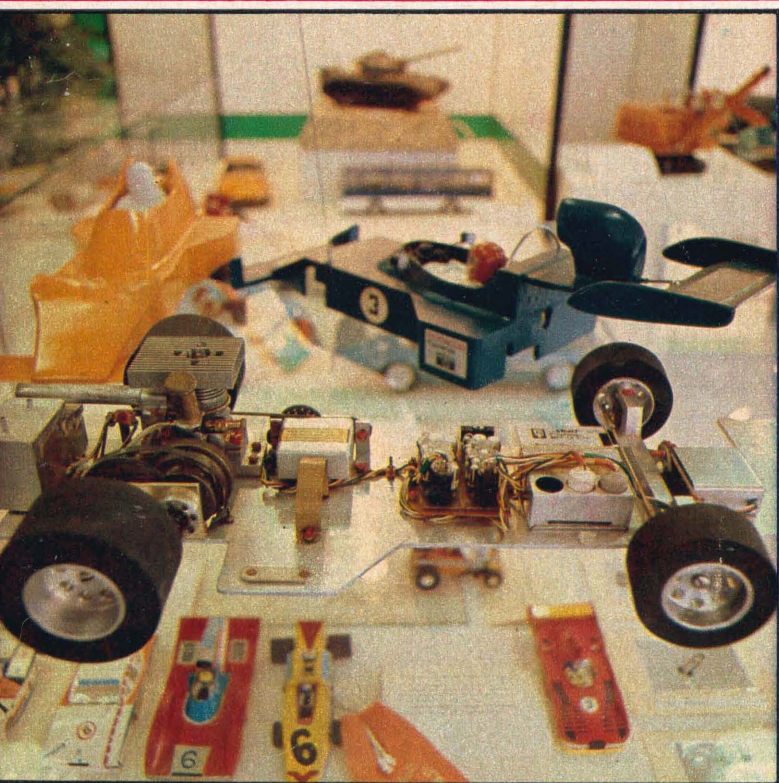
Der Bau von Modellen, speziell der von Schiffen, ist fast so alt wie die überlieferte Menschheitsgeschichte selbst. Auf ein Alter von 6000 Jahren wird das wohl älteste Terrakottamodell eines kleinen Bootes geschätzt, das man bei archäologischen Forschungen in einem ägyptischen Grab entdeckte. Der römische Historiker Tacitus beschrieb anschaulich Schiffsmodelle zu Beginn unserer Zeitrechnung.

Schiffbauer erkannten schon recht früh den Wert eines Modells. Vor Kiellegung eines Schiffes fertigten sie ein Modell nach konstruktiven Vorlagen und Entwürfen, an Hand dessen Versuche und Messungen durchgeführt werden konnten. Mitte des 19. Jahrhunderts bildeten in England Jachtsegler ihre Jachten vorbildgetreu nach und führten mit diesen Modellen die ersten Modellsegeljacht-Wettfahrten durch und gründeten auch den ersten Modelljachtclub. Damit begann der organisierte Schiffsmodellsport. Auch das Flugwesen begann mit dem Bau von Modellen. Das älteste Fluggerät, das Menschen bauten, war das Drachenmodell, von dem in alten chinesischen und japanischen Handschriften berichtet wurde, wie auch über den Drachenflug vor über 4000 Jahren. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts nutzten bekannte Gelehrte, Physiker und Mathematiker Drachenmodelle für wissenschaftliche Forschungen.

1877 baute der russische Wissenschaftler Moshaiski den ersten flugfähigen Apparat, womit er den Beweis erbrachte für die

**1 Der Automodellsport (funkferngesteuerte Automodelle) ist eine der jüngsten Sportarten des Modellsports. Jürgen Männel, Autokranfahrer in Plauen, erklärte uns: „Als Vorbilder dienen uns Rennsportwagen, und oft besitzen wir nur ein Foto von diesen. Da müssen wir unser ganzes Können aufbieten, um den ‚kleinen Bruder' maßstabgerecht nachzubauen."**

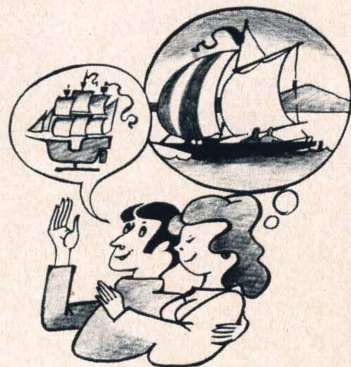
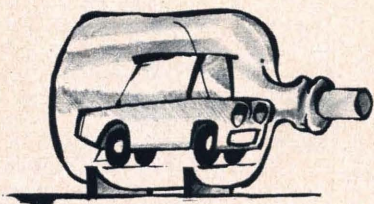
**2 Das Innenleben eines RC-Modells. Einige Details dazu: Verbrennungsmotore bis 3,5 cm³; Tankinhalt bis 125 cm³; Durchschnittsgeschwindigkeit 50 km/h ... 80 km/h**

**3 Eine weitere Kategorie des Automodellsports befaßt sich mit dem Nachbau von Militärfahrzeugen**

Flug- und Tragfähigkeit von Apparaten, die schwerer als Luft sind.

Auch in der modernen industriellen Technik und Wissenschaft haben Modelle ihre Bedeutung keinesfalls verloren. Im Gegenteil, in verschiedenen Bereichen, speziell im Schiffbau und im Flugwesen, dienen originalgetreue Modelle der Erforschung verschiedenster Eigenschaften und Funktionsweisen.
In der DDR widmen sich Zehntausende mehr oder weniger regelmäßig dem Bau von Modellen und dem Sport mit ihnen. Ihre Zahl vergrößert sich ständig, wobei alle Altersgruppen und sozialen Schichten vertreten sind. Dieser Trend ist auch eine internationale Erscheinung, besonders in den Ländern der sozialistischen Staatengemeinschaft, dank der großzügigen Förderung durch staatliche und gesellschaftliche Maßnahmen. So fordert das neue Jugendgesetz der DDR von

# MEHR ALS EIN HOBBY

den örtlichen Volksvertretungen, staatlichen und wirtschaftsleitenden Organen u. a. auch die Bedingungen für den Modellsport zu sichern und diesen zu fördern. Daraus ergibt sich die Frage nach dem gesellschaftlichen Nutzen des Modellsports, besonders für Schüler und Jugendliche. Die Gesellschaft für Sport und Technik ist in enger Zusammenarbeit mit den außerunterrichtlichen Einrichtungen der Volksbildung Träger des organisierten Modellsports in der DDR, der den Flug-, Schiffs- und Automodellsport zum Inhalt hat. Der Modellsport der GST entwickelt und fördert Interessen, Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten sowie sozialistische Verhaltensweisen im Kollektiv, als Wesensmerkmale des organisierten Modellsports, die für den modernen Produktionsprozeß nützlich sind, der polytechnischen Bildung, Erziehung und der körperlichen Ertüchtigung dienen.
Als Wehrsportart der GST bildet der Modellsport langfristig spezielle Fähigkeiten und Fertigkeiten heraus, die Eigenschaften entwickeln und weiter ausprägen, welche sowohl der Erhöhung der Verteidigungsbereitschaft als auch der weltanschaulichen und moralischen Bildung und Erziehung dienen. Der Minister für Nationale Verteidigung, Armeegeneral Heinz Hoffmann, sagte hierzu auf dem V. Kongreß der GST:
„Sicherlich ist Euch bekannt, daß viele unserer Soldaten auf dem Gebiet der Elektronik und Fernsteuertechnik umfangreiche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur erfolgreichen Lösung ihrer Aufgaben besitzen müssen. Die Entwicklung des Flug-, Schiffs- und Automodellsports in Eurer Organisation kommt uns hier und anderweitig sehr entgegen."
Der Modellsport der GST bietet auch anderen Werktätigen vielseitige, interessante Möglichkeiten aktiver Erholung, der Ausprägung sozialistischer Verhaltensweisen, eines interessanten Gemeinschaftslebens und stimuliert das Leistungsstreben.
Welche Tätigkeiten und Aufgaben bestimmen den Inhalt des Modellsports?
Bei der Beantwortung dieser Frage muß allgemein darauf verwiesen werden, daß der moderne Modellsport gegenwärtig durch einen hohen Grad der Technisierung und Anwendung modernster Herstellungsverfahren der Modelle gekennzeichnet ist, im Vergleich zum Entwicklungsstand vor zehn oder mehr Jahren.
Ein heutiges funkferngesteuertes Flug-, Schiffs- oder Automodell erfordert zu seinem Bau neben soliden handwerklichen Fertigkeiten Kenntnisse in der Elektronik, Mechanik, Chemie, Elektro- und Verbrennungsmotorkunde, Aerodynamik, Werkstoffkunde, Modellbautechnologie u. a.
Durch die Mitgliedschaft in den Modellsportsektionen der GST oder einer außerunterrichtlichen Arbeitsgemeinschaft „Junge Modellsportler" werden solche Kenntnisse und Fertigkeiten zielgerichtet durch erfahrene Übungsleiter vermittelt. Natürlich beginnt der Bau der Modelle nach dem Grundsatz „vom Einfachen zum Komplizierten", denn größere Fertigkeiten setzen auch Erfahrungen voraus, die man sich erst im Verlaufe der Zeit aneignen kann.
Der Inhalt des Modellsports wird durch drei Elemente gekennzeichnet: Bau der Modelle; Übungs- und Trainingsbetrieb mit ihnen und Einsatz bei Wettkämpfen, Meisterschaften und Wettbewerben, als Bestätigung für die Leistungsfähigkeiten des Modells und die Fähigkeiten seiner Erbauer. Die Teilnahme an Wettkämpfen und Meisterschaften, denen bestimmte Wettkampfsysteme zugrunde liegen, sind der Hauptinhalt des Modellsports. Sie beginnen in den Sektionen, werden als Meister-

schaften in den Kreisen und Bezirken ausgetragen und finden bei den Meisterschaften der DDR ihren Höhepunkt. Alle Modelle der einzelnen Modellsportarten sind bestimmten Kategorien und Klassen zugeordnet. Um an einem Wettkampf teilnehmen zu können, muß man die Bauvorschriften und die Wettkampfregeln exakt kennen und anwenden. Diese sind in umfangreichen nationalen und internationalen Regelwerken festgelegt, die von den betreffenden internationalen Föderationen des Modellsports herausgegeben werden.

Die besten Modellsportler der DDR vertreten die Farben unseres Landes bei Welt- und Europameisterschaften. Die Modellsportler der GST haben bisher hervorragende internationale Erfolge erringen können. Die Flugmodellsportler der GST errangen seit der erstmaligen Teilnahme 1963 bisher fünf Weltmeistertitel, drei Europameistertitel und eine Anzahl weiterer Medaillenplätze.

Der Schiffsmodellsportklub der DDR, Mitglied und Mitbegründer der Europäischen Vereinigung für Schiffsmodellbau und Schiffsmodellsport NAVIGA, konnte durch seine Sportler seit 1960 bisher 30 Europameistertitel und 38 zweite- und dritte Plätze bei Europameisterschaften belegen. Bei Europäischen Wettbewerben für Standmodelle errangen die Schiffsmodellsportler bisher 24 Gold-, 35 Silber- und 18 Bronzemedaillen. Schiffsmodellsportler der DDR haben eine Reihe von Europarekorden in den Rennbootklassen aufgestellt und sind gegenwärtig im Besitz mehrerer Rekorde. Mit diesen Erfolgen haben die Modellsportler der DDR internationale Achtung und Anerkennung errungen. Um solche Leistungen erringen zu können, bedarf es zielstrebiger Tätigkeit im Modellbau und -sport. Die baupraktische Tätigkeit nimmt deshalb in den Sektionen und Arbeitsgemeinschaften einen breiten Raum ein. Neben dem Nachbau bewährter Modelle nach Bauplänen tragen die vermittelten theoretischen Kenntnisse dazu bei, das technisch-konstruktive Denken zu entwickeln. Dabei werden besonders bei Schülern und Jugendlichen auch Kenntnisse und Fähigkeiten herausgebildet, die produktionsvorbereitenden Charakter besitzen wie z. B. Planung, Organisation und Kontrolle der Arbeit. Während dieser praktischen Bautätigkeit werden insbesondere Eigenschaften wie Sauberkeit, Gewissenhaftigkeit, Ausdauer, Ordnungsliebe, Zielstrebigkeit und Beharrlichkeit gefördert und herausgebildet. Das schließt auch solche Verhaltensweisen ein, kritisch gegenüber eigenen Arbeitsergebnissen zu sein.

Beim Bau des Modells wird in der Regel bereits über den sportlichen Erfolg entscheidend mitbestimmt. Nebenbei bemerkt: man darf an Wettkämpfen und Wettbewerben nur mit Modellen teilnehmen, die man selbst gebaut hat. Dabei ist es allerdings gestattet, bestimmte Fertigteile zu verwenden. Welche, das weisen die Bauvorschriften in den Regelwerken aus.

Durch Wettkämpfe und Meisterschaften werden Bewährungssituationen für Mensch und Modell geschaffen, die das Leistungsstreben und den Kampfgeist der Modellsportler stimulieren, einen hohen Erlebnisgehalt besitzen und das physische und psychische Leistungsvermögen erhöhen.

Durch das Erlebnis des gut fliegenden oder fahrenden Modells, durch seine Funktionssicherheit und die wettkampfmäßige Beherrschung wird Freude und Befriedigung über die eigene Leistung und die sportliche Anerkennung durch das Kollektiv geweckt.

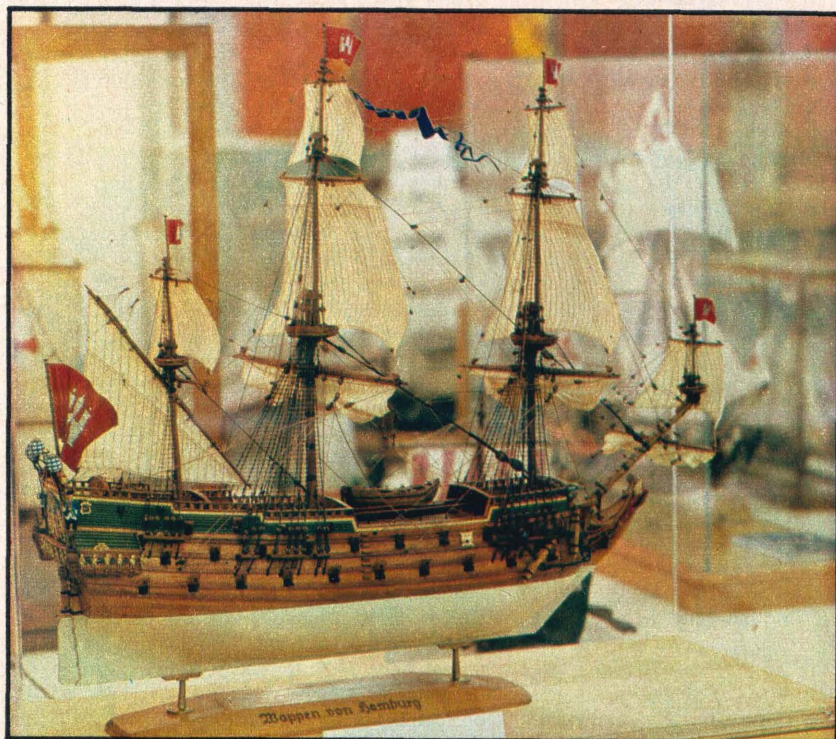
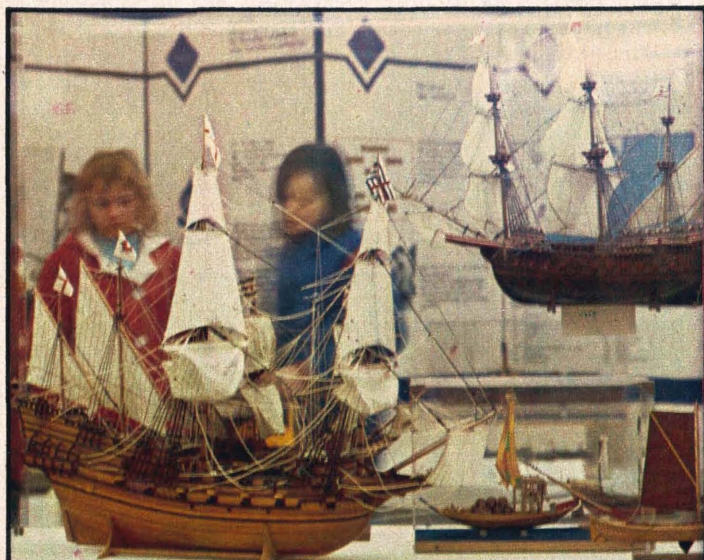
Im Wettkampf erzieht sich der Modellsportler mit Unterstützung seiner Gemeinschaft zur Dis-

4 Beim Schiffsmodellsport gibt es zwei große Gruppen, die Standmodelle und schwimmfähige Ausführungen. Augenfällig ist auch hier die naturgetreue Nachbildung bis ins Detail. Im Vordergrund der polnische Schlepper „H 300" des Kameraden Rolf Maurer aus Erfurt. Dahinter der belgische Personenraddampfer „Marie Henriette" von Joh. Fischer, Knappenrode. Bei den Europameisterschaften 1974 in Wien erhielt dieses Modell eine Goldmedaille.

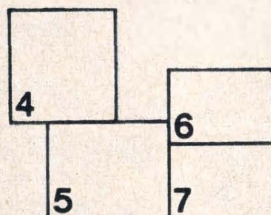
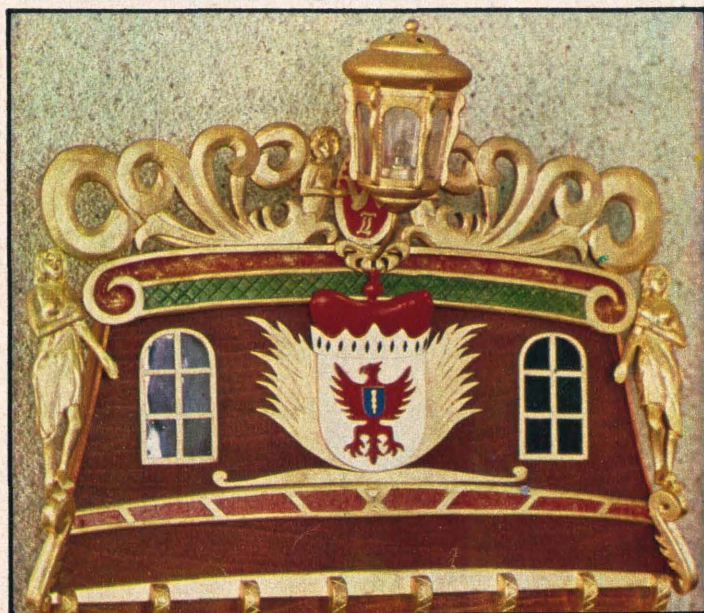
5 Ebenfalls mit einer Goldmedaille bei den EM 1974 in Wien ausgezeichnet, die schwere Fregatte „Wappen von Hamburg". Erbauer: Wolfgang Quinger aus Dresden.

6 1000 Stunden Freizeit investierte Dieter Marung aus Bautzen in sein Schiffsmodell „Revenge"

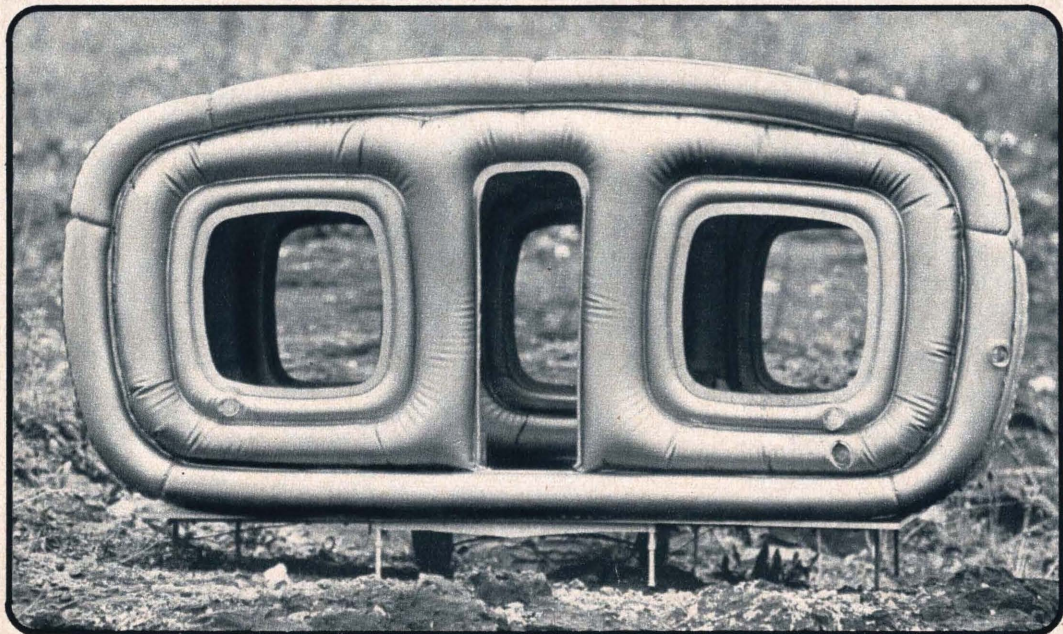
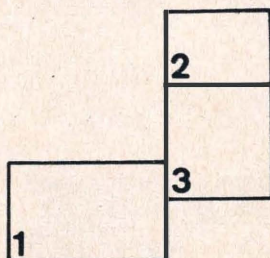
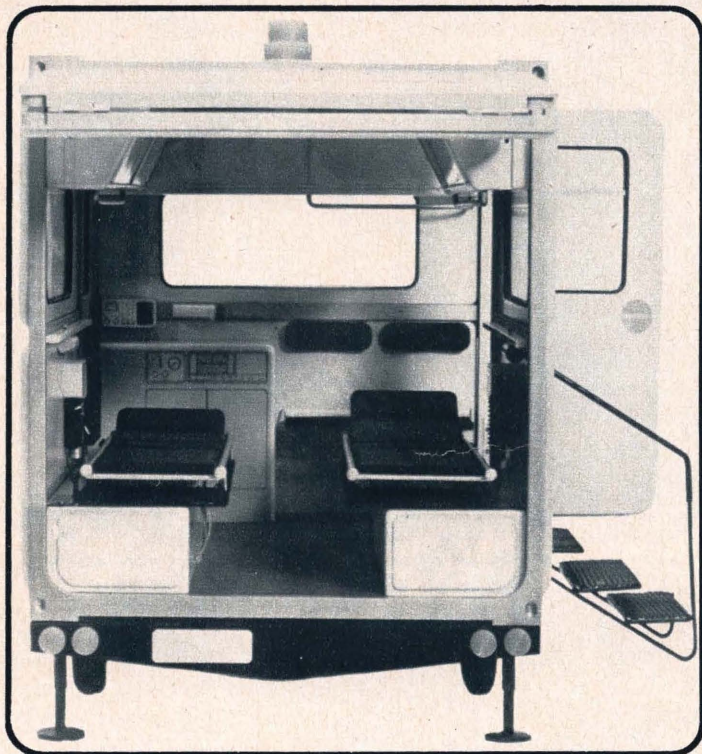
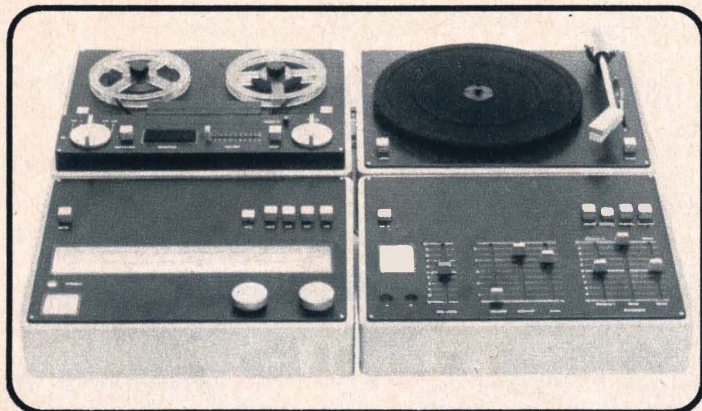
7 Die Treue bis ins Detail zeigt dieses Spiegelheck einer kurfürstlichen Jacht

Fotos: M. Zielinski

# MEHR ALS EIN HOBBY

ziplin, Ausdauer, sportlicher Kameradschaft, Kollektivverhalten und Hilfsbereitschaft, also jenen Charaktereigenschaften und Verhaltensweisen, die den sozialistischen Wesensmerkmalen eigen sind.

Der zielstrebig, im Kollektiv betriebene Modellsport ist also nicht nur eine sinnvolle, bildende und erlebnisreiche Freizeitgestaltung, sondern er weist eine gesellschaftliche Nützlichkeit aus, die seine Förderung rechtfertigt. Wer mehr darüber wissen und selbst Flug-, Schiffs- oder Automodelle bauen möchte, dem ist zu empfehlen, sich einer Modellsportsektion der GST oder einer Arbeitsgemeinschaft „Junge Modellsportler“ anzuschließen.

**G. Keye**

Wer in Halle nach der Burg Giebichenstein fragt, bekommt fast immer eine Antwort: die „Burg" – wie sie genannt wird – ist ein Begriff: Ausflugsziel, Kulturstätte, Kunsthochschule, Ausstellungsraum. Im Nordwesten der Stadt gelegen, ist sie ein Zentrum von Geschichte, Kunst und Technik; offiziell der Sitz der Hochschule für Industrielle Formgestaltung.
Ungewöhnlich, daß eine Burg einen Neubau zugeordnet bekommt – hier nicht. Gegenüber den alten Gebäuden der Unterburg befindet sich ein langgestreckter, zweigeschossiger Bau, Sitz des „Burgrektorats" und zweier Hochschulsektionen, in denen 100 von insgesamt 250 Studenten sich mit dem beschäftigen, was der Hochschule ihren Namen gegeben hat: Industrieformgestaltung.
Sie arbeiten in den Bereichen der Möbel- und Ausbaugestaltung, der Gestaltung der Arbeitsumwelt und der von Arbeitsmitteln. Gegenüber, in den Gebäuden der „alten" Burg, wird gewebt, getöpfert, werden Gold und Kupfer geschmiedet, Bronzeplastiken gegossen und Bilder gemalt. Ein Kaleidoskop der bildenden Kunst, eng verknüpft mit der Gestaltung neuer Maschinen, Industrieanlagen und dem Aufbau moderner Wohnungen und Kulturstätten.
Beim Betreten des neuen Hochschulgebäudes findet der Besucher vor dem Sekretariat einen Vorlesungsplan: wissenschaftlicher Kommunismus, Kunstgeschichte, technische Mechanik, Naturstudium, Zeichnen, Arbeitswissenschaften. Der größte Teil des Zeitplanes ist jedoch überschrieben mit „Fachstudium", zu verstehen als Studium des Faches „Gestaltung". Gestaltung als „... ordnen nach den Gesetzen der Schönheit", angewandt, konkretisiert an Maschinen, Anlagen, Gebäuden, Fahrzeugen. Die Reihe ließe sich fortsetzen.
Die Studenten der 2. Sektion untersuchen fünf Jahre den engen Zusammenhang zwischen Ästhetik, Gesellschaft und Technik, bis die Beendigung der Diplomarbeit sie in die Gestaltungsbüros unserer Industrie entläßt. Partner der Konstrukteure und Techniker, Ökonomen und Wissenschaftler.
Das Studium der „angewandten

**Walter Uhlig (Text) und Peter Kersten (Bild)**

# NEUE IDEEN AUS EINER ALTEN BURG

Kunst" beginnt in der Sektion 2 gemeinsam mit dem der übrigen Fachbereiche im Grundstudium. Elementare Gesetzmäßigkeiten der Gestaltung von Plastizität, Fläche, Material und Farbe werden in Belegarbeiten erprobt. Kombiniert mit technischen Wissenschaften, Sprache, Gesellschaftswissenschaften und Ergänzungsfächern wird für die Aufgaben der kommenden Jahre ein breites wissenschaftlich-künstlerisches Fundament gelegt.

Im 2. Studienjahr beginnt für die „Formgestalter" im Bereich Technik die Anwendung ihrer Fähigkeiten am konkreten Objekt: sie erhalten Gestaltungsaufgaben wie für Kofferradios und Digitaluhren. Das Bauen von Modellen beginnt. Sie lernen die große Modellbauwerkstatt kennen, im Plastlabor werden die ersten Kunstharzgießversuche unternommen. In den folgenden Studienjahren 3 und 4 nehmen die Zeiten für das Fachstudium kontinuierlich zu. Der Schierigkeitsgrad der Aufgaben wächst. Beschäftigte man sich im 3. Studienjahr noch mit den bautechnischen und architektonischen Gestaltungslösungen von Pausenzellen (Pausenbereiche) in metallverarbeitenden Betrieben oder entwickelte neue Formen für Sportgeräte, so wird im 4. Studienjahr schon auf Vertragsebene eng mit Industriepartnern zusammengearbeitet. Arbeitsbedingungen in Maschinenhallen werden verbessert oder Prinziplösungen für Baumaschinen mit Modellen, Grafiken und Zeichnungen entwickelt.

Im Diplomjahr arbeiten die Studenten eigenständig an Vertrags-

**1 Vielleicht utopisch anmutend, doch technologisch durchaus denkbar: ein aufblasbares Camping-Haus**

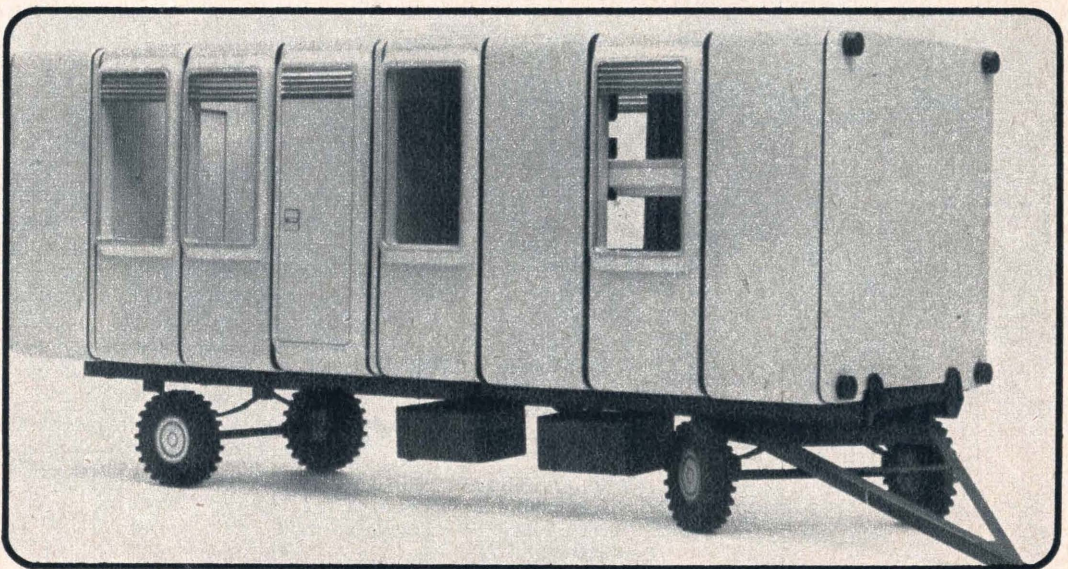
**2 Sachlichkeit und formale Einheitlichkeit zeichnen dieses Radio-Tonbandgerät-Plattenspieler-System aus**

**3 Eine umfassende und kontinuierliche Behandlung von Verletzten ermöglicht dieser Erste-Hilfe-Container**

5 6
4 7

arbeiten hohen Komplexitätsgrades. Krankabinen werden gestaltet, Leuchtensysteme entworfen, Transportfahrzeuge nach arbeitswissenschaftlichen Gesichtspunkten neu durchdacht.

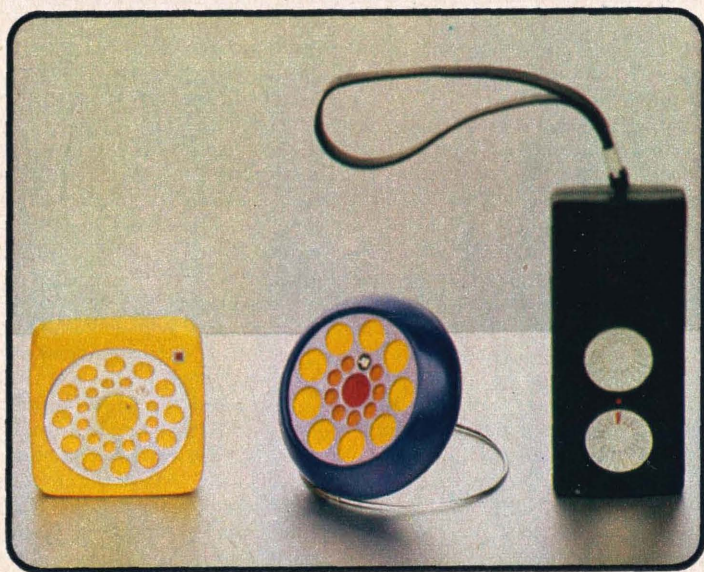
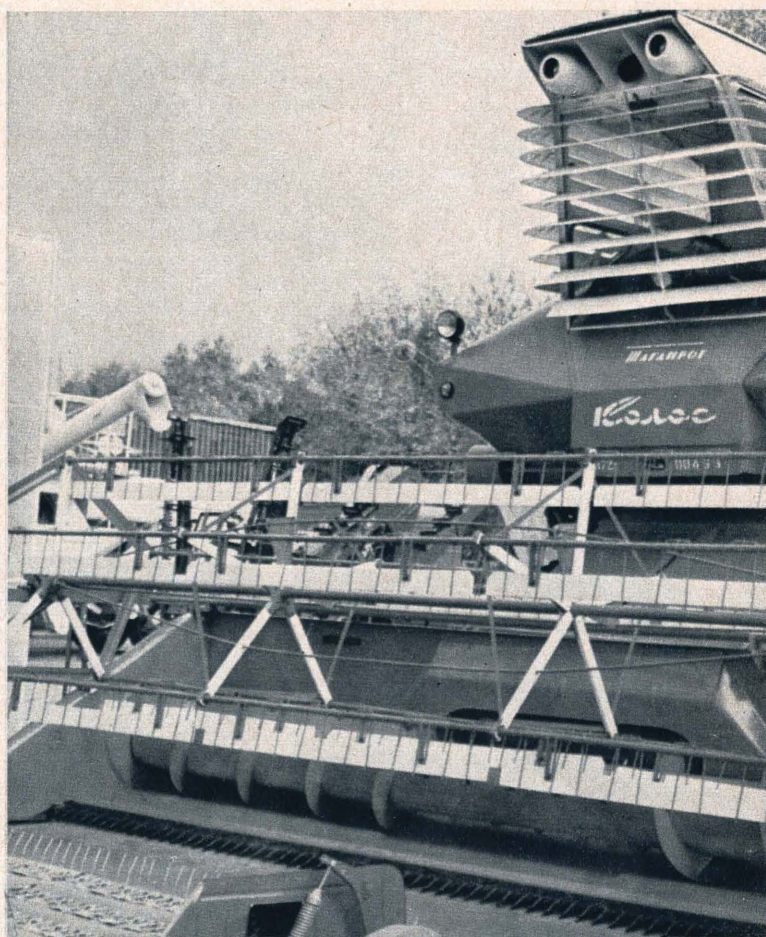
Wie geht nun ein Gestalter vor, welche Gesichtspunkte müssen von ihm berücksichtigt werden? Am besten läßt sich seine Arbeitsweise am konkreten Gegenstand erläutern.

Die Hochschule bekam den Auftrag, gemeinsam mit Verantwortlichen des Ministeriums für Gesundheitswesen, medizintechnische Hilfseinrichtungen für Katastrophenfälle zu entwickeln. Der Student beginnt mit der Anfertigung einer Analyse, in der er versucht, alle zu beachtenden Gesichtspunkte und Gedanken zu erfassen und zu ordnen. So den Einsatz im Gebirge, bei Epedemien, Naturkatastrophen oder militärischen Aktionen. Aus diesen logisch ableitbaren Ein-

**4 Zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen für Bau- und Montageleute wurde dieser Baustellen-Wohnwagen entworfen**

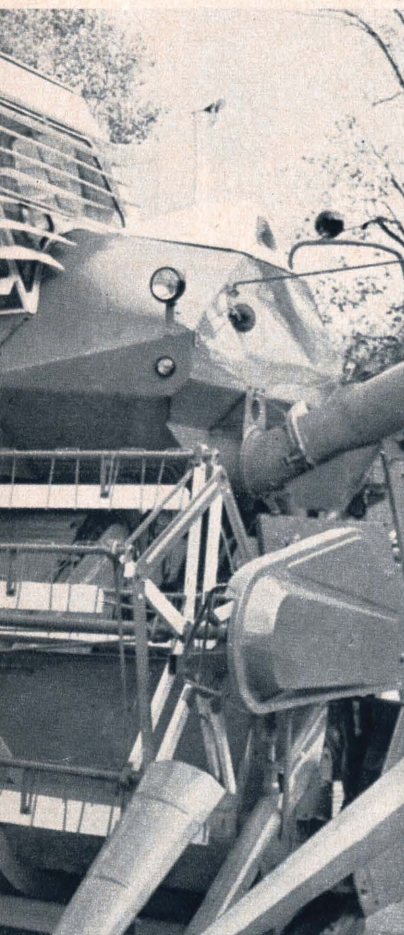
**5 Die „Gabel" dieser Autobahnnotrufsäule bis in Sprechhöhe ankippen und der Kontakt zur Zentrale ist hergestellt**

**6 Ein Handbohrpistole, die durch Neugestaltung der Verkleidung handgerechter und ästhetischer wurde**

**7 Taschenradios können neben der Hauptfunktion auch einen spielerischen Schmuckcharakter besitzen**

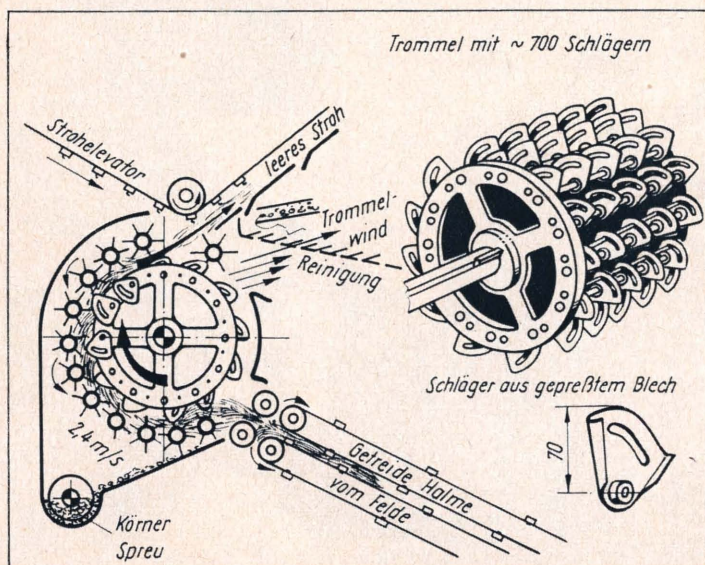
satzfällen ergeben sich bestimmte Anforderungen an den funktionellen Aufbau, die Konstruktion sowie den Umfang der medizinischen Hilfseinrichtung des Containers, wie geringe Eigenmasse, Wetterfestigkeit, gutes Transportverhalten, Multifunktionalität durch verschiedene medizintechnische Einbauten.
Literaturrecherchen werden angestellt, Ärzte konsultiert, Materialien über die Technologie und die Ökonomie geprüft. Die Vorstellungen nehmen Gestalt an, ein Vormodell wird nach zahlreichen zeichnerischen Variantenuntersuchungen gebaut. Holz und Kunststoffe werden zu einem Körper verschraubt, verklebt, der dann geschliffen und gebohrt wird. Die synthetische Phase der Arbeit ist erreicht. Das Modell kann als erste Diskussionsgrundlage dienen. Der Diplomant fährt damit in Krankenhäuser und Betriebe, erklärt sein Modell. Er erhält Hinweise und Erfahrungswerte vermittelt.
Die anfänglich allgemein gehaltene Aufgabenstellung hat sich zu einem realen Gegenstand verdichtet. Im „Krankencontainer" kann zwei Verletzten erste medizinische Hilfe geleistet werden. Über einschiebbaren Trqgen hängen Beatmungsgeräte. Schrankeinbauten nehmen Medikamente und Hilfsstoffe auf. Die Außenwände aus aluminiumbeschichteten Sandwichplatten ermöglichen eine geringe Transportmasse. Der umlaufende Hohlprofilrahmen ermöglicht hohe Stabilitätswerte. Die Beförderung kann mit einem leichten Fahrwerk als Kfz-Aufbau erfolgen. Der Container kann aber auch mit Hubschraubern in unwegsames Gelände eingeflogen werden. Durch die parallel erfolgte ästhetische Wertung konstruktiver Gesichtspunkte entstand ein Container, der ansprechend in der Farbigkeit, sinnfällig im plastischen Ausdruck und eindrucksvoll in der grafischen Symbolik ist. Jetzt können die Konstruktionszeichnungen angefertigt werden, das Endmodell wird in mehrwöchiger Arbeit vom Diplomanden selbst gebaut. Nachdem die Verteidigung des Projektes vor Vertretern der Hochschule und des Auftraggebers erfolgt ist, beginnen die Beratungen für die Realisierung.
Erneut hat sich die These von Karl Marx bestätigt: „... denn der Mensch schafft nach den Gesetzen der Schönheit".

# EIN KOLOSS UND SEINE AHNEN

Das Leitbüro Sonderkonstruktionen für Getreideernte- und selbstfahrende Maschinen der UdSSR entwickelte die Kombinefamilie „Kolos". Zu ihr gehören Reiserntemaschinen sowie Getreidekombines mit einer Dreschtrommel (SK-6) oder mit zwei Dreschtrommeln (SK-6-P).
Seit 1971 stellt das Taganroger Kombinewerk den Typ „SKPR-6" (Reiserntemaschine mit zwei Dreschtrommeln auf Halbketten-Fahrgestellen) und seit 1973 den Typ „SK-6-P" her. Die übrigen Modifikationen der Kombinefamilie werden noch erprobt.
Die Kombine „Kolos" vom Typ „SK-6-P" (Abb. 2) hat neben zwei Dreschtrommeln auch zwei Reinigungseinrichtungen. Schneidwerke mit Breiten von 4,1 m, 5,0 m, 6,0 m und 7,0 m können angebaut werden. Die Fahrerkabine ist geschlossen und klimatisiert. Der Fahrersitz kann dem Gewicht und der Körpergröße des Fahrers angepaßt werden. Automatisch werden die unterschiedlichen Belastungen der Kombine ausgeglichen. Des weiteren ist eine elektronische Körnerverlustanzeige vorhanden, die dem Kombinefahrer anzeigt, wie hoch die Getreideverluste zu einem beliebig gewählten Zeitpunkt sind. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, die Kombine so einzustellen, daß der Körnerverlust gering bleibt.
Insgesamt ist der manuelle Aufwand für den Kombinefahrer sehr gering. Durch die zweitrommelige Dresch- und Reinigungseinrichtung, die erstmalig von sowjetischen Fachleuten entwickelt und angewendet wurde, wird, wie in Vergleichen mit den besten Kombines anderer Länder nachgewiesen werden konnte (nur eintrommelige Dreschmaschinen), ein sehr guter Drusch gewährleistet.

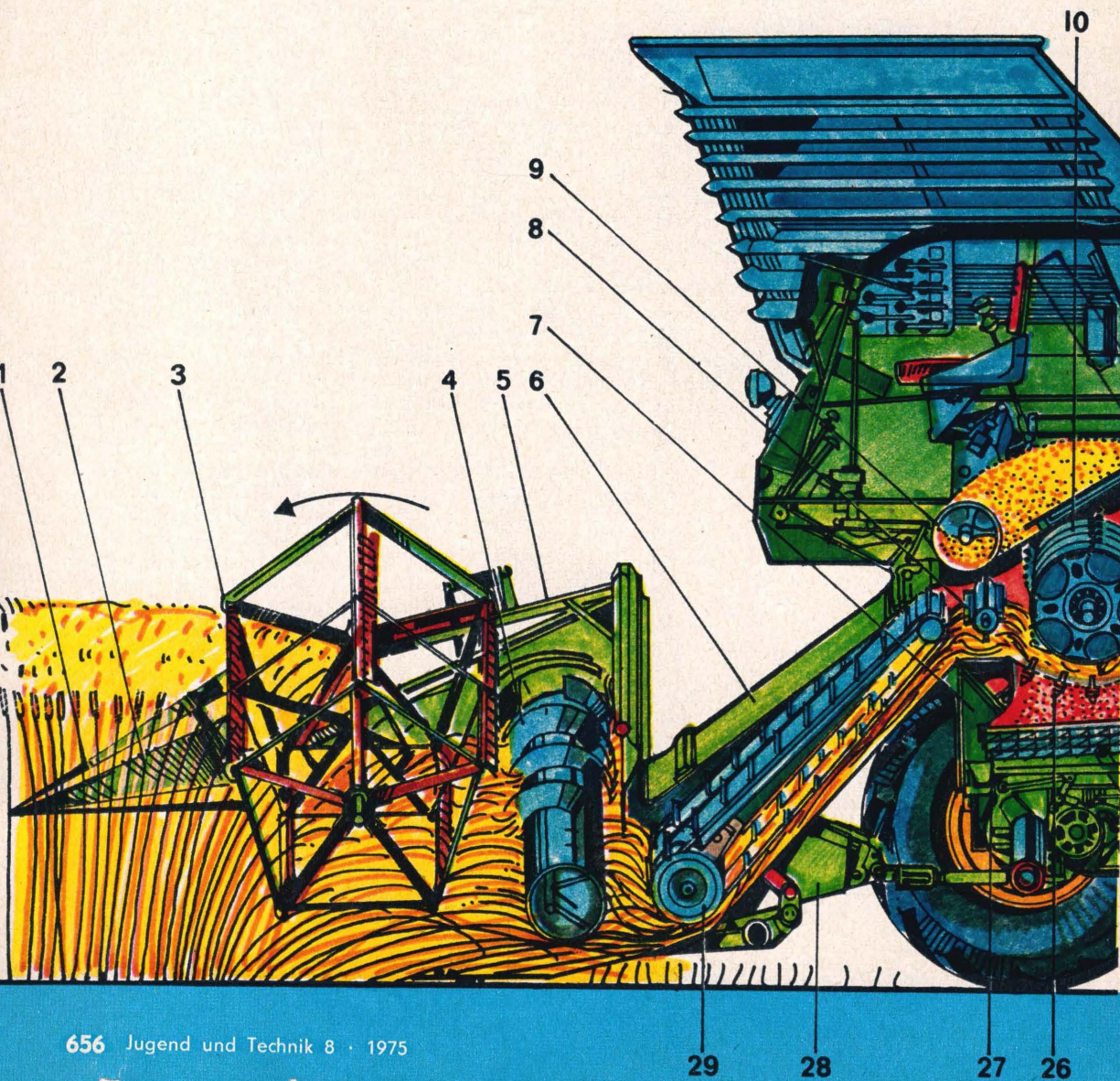
**Der Urahn**

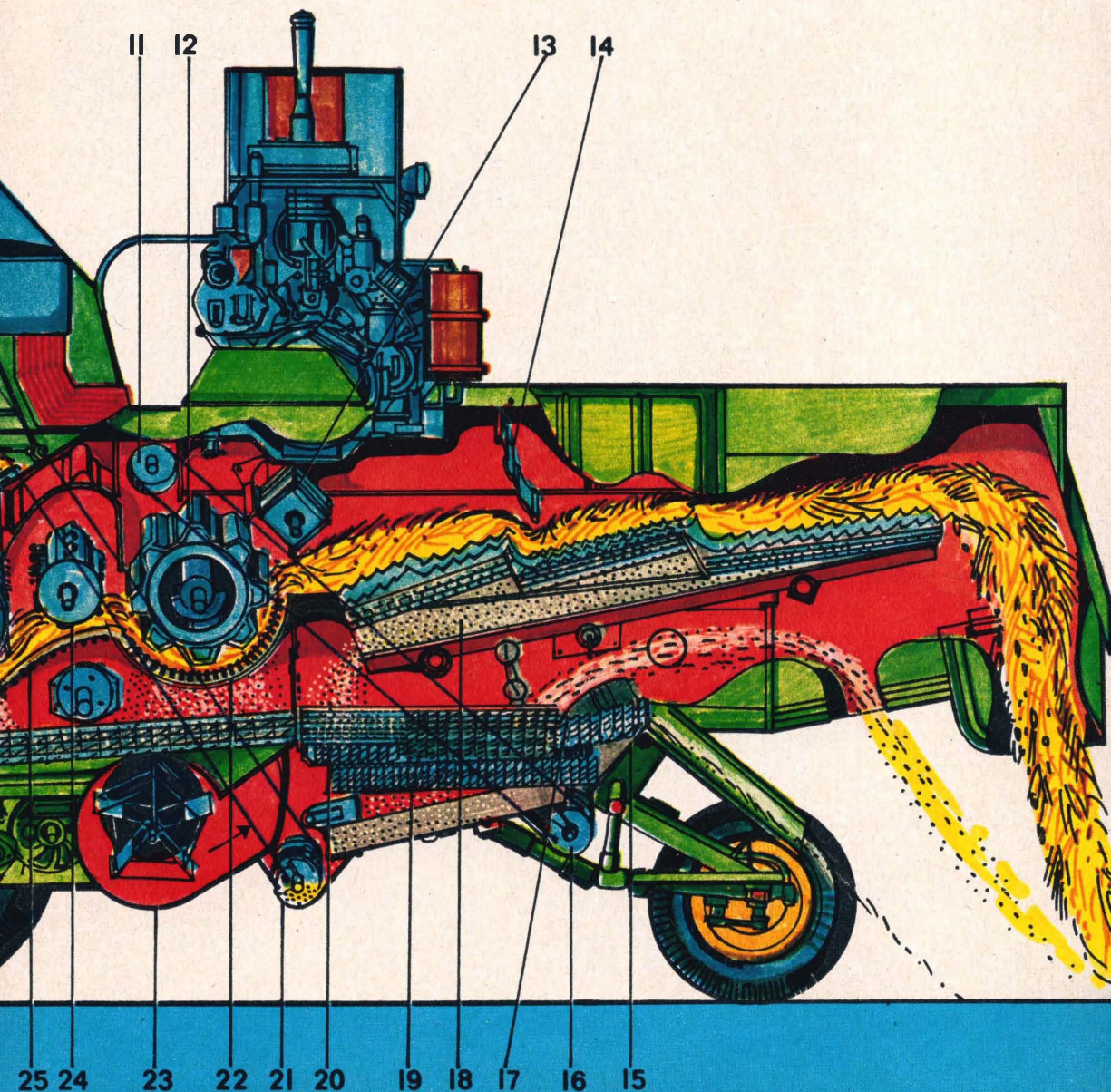
Wenig bekannt ist, daß die Sowjetunion über ihre eigene Entwicklung bei Mähdreschern verfügt.
Der technisch begabte Andrej Romanowitsch Wlastenko baute aus eigenen Mitteln einen Mähdrescher, der im September 1868 erprobt wurde. Er bestand aus einer rechtsschneidenden Mähmaschine, die das geschnittene Getreide über ein Plattformtuch der Dreschtrommel zuführte. Zur Bedienung war nur eine Person erforderlich. Körner und Spreu

wurden in einem hölzernen Tank gesammelt. Zwei dieser Mähdrescher arbeiteten mehrere Jahre. Aber der zaristische Staat stellte nicht einmal Mittel bereit, um diese Maschine auf der Weltausstellung in Wien 1870 zeigen zu können, geschweige denn, um sie serienmäßig zu produzieren. Die Produktionsverhältnisse verhinderten die breite Anwendung dieser Erfindung.
Knapp 60 Jahre später, nach dem Sieg der sozialistischen Produktionsverhältnisse, war es anders. Der XV. Parteitag der KPdSU (Dezember 1927) hatte die umfassende Kollektivierung der Landwirtschaft beschlossen. Viele Kommunisten gingen aufs Land, um die landlosen und Kleinbauern beim Aufbau der Kolchosen und im Kampf gegen die Kulaken zu unterstützen. Besonders ab 1930 vereinigten sich viele Bauern in den Kolchosen, das Werk für die Erntemaschinen in Saporoshje nahm die Produktion von Mähdreschern auf.

**Ein vergessener Mähdrescher**

Im Sommer 1930 setzte ein Sowchos bei Samara im Mittelwolgagebiet die ersten ingenieurmäßig in der Sowjetunion konstruierten und auch produzierten Mähdrescher für die Getreideernte ein.

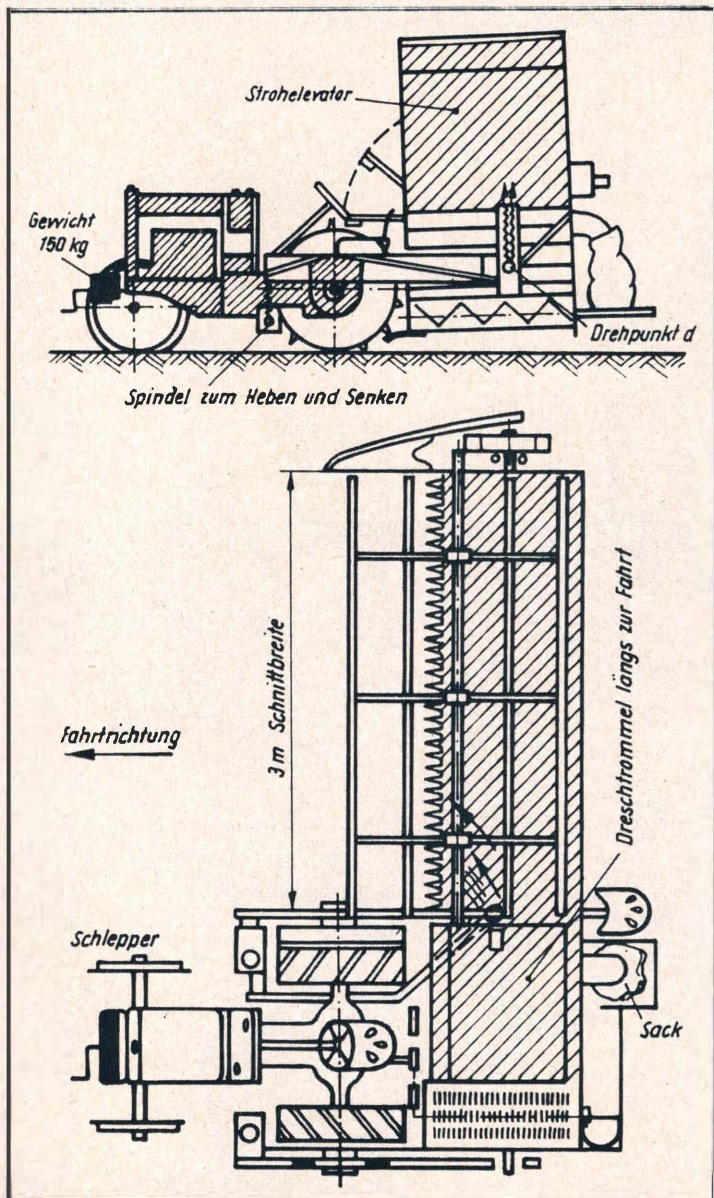
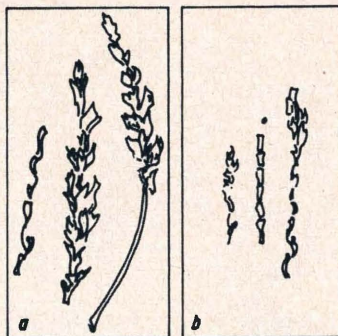
Der Konstrukteur Borodin ging eigene Wege dabei. Im Unterschied zu den amerikanischen, damals auch in einigen Exemplaren in Deutschland eingesetzt, schuf er keine Stiftentrommel, sondern verwandte in Anlehnung an den Dreschflegel eine Dreschtrommel mit etwa 700 beweglichen Schlägern (vgl. Abb. 1). Der Dreschkorb war ebenfalls neuartig, nicht starr, sondern bestand aus sich drehenden Stachelwalzen. Borodin ging davon aus, daß der Kraftaufwand zum Ausdreschen der Körner nicht sehr hoch sein muß. Der hohe Kraftbedarf der Dreschtrommel, besonders der Stiftentrommel resultierte aus dem – eigentlich nicht notwendigen oder erwünschten – Zerschlagen des Strohs.
Die rotierenden Stachelwalzen des Dreschkorbes übernahm Borodin aus der Textiltechnik. Mit dieser Konstruktion wird das Stroh länger, aber schonender ausgedroschen (vgl. Abb. 3).
Ein damaliger Bericht des deutschen Landtechnikers Dr. Brenner in der Zeitschrift „Die Technik in der Landwirtschaft" (Heft 4/1931) charakterisierte diese Dreschvorrichtung wie folgt:
„Die Getreidematte wird von ineinandergreifenden Stachelwalzen transportiert, und zurückweichende Schläger ‚betrommeln' die Matte unter möglichster Schonung des Strohs, wobei die Körner ausgedroschen werden."
Bei einer Druschleistung von 12 dt/h waren für den Antrieb der Drescheinrichtung nur zwei PS notwendig, während die damaligen amerikanischen Mähdrescher etwa 6 PS ... 8 PS benötigten.
Neben diesem Aufbaumähdrescher (vgl. Abb. 4) mit einer Schnittbreite von 3 m wurde gleichzeitig auch ein Anhängemähdrescher, ebenfalls mit Zapfwellenantrieb, erprobt. Dank dieser energiesparenden Konstruktion konnte im Unterschied zu den ausländischen Fabrikaten

**1 Drusceinrichtung des Borodinschen Mähdreschers**

# EIN KOLOSS UND SEINE AHNEN

2 Schematische Darstellung der Arbeitsweise des Mähdreschers „SK-6-P" aus der „Kolos"-Familie

1 Rumpf des Halmteilers
2 Außenhalmteiler
3 Haspel
4 rechter Haspelhalter
5 Schneidwerkschnecke
6 Schrägförderer
7 Trennschild
8 Steinfänger
9 Einlegebeater
10 Bunkerschnecke
11 Stiftentrommel
12 obere Ährenschnecke
13 Schlagtrommel
14 Masseabtrenner
15 Umlenkbeater
16 Strohschüttlerklappe
17 Leitklappe
18 untere Ährenschnecke
19 Schüttlerverlängerung
20 Schüttlerhorde
21 Klappfingersieb des Schüttlers
22 Kornschnecke
23 Dreschkorb der zweiten Trommel
24 Reinigungsgebläse
25 Zwischenbeater
26 Dreschkorbsieb
27 Dreschkorb der Stiftentrommel
28 Schwingablaufbrett
29 Vorsatz zum Anhängen eines Mähsatzes an die Kombine
30 Schwimmförderer
31 Welle für den Schwimmförderer

**3 Ausgedroschene Ähren**

**a) vom Borodinschen Mähdrescher. Die Ähren sind wenig zerschlagen. Der Kraftaufwand war gering.**

**b) eines amerikanischen Modells mit Stiftentrommel. Sie zerschlug die Spindel der Ähre und erforderte einen hohen Kraftaufwand.**

**4 Gesamtansicht des Aufbaumähdreschers**

auf einen Aufbaumotor verzichtet werden. Die Schnittbreite des Anhängemähdreschers betrug 4,5 m. Der Zugkraftbedarf lag bei etwa 400 kp, und damit wesentlich unter dem der damals vergleichbaren amerikanischen Maschinen mit etwa 700 kp. Des weiteren wich die Lage der Achse der Dreschtrommel (in Fahrtrichtung angeordnet) von den amerikanischen Konstruktionen ab. (Eine konstruktive Besonderheit, die sich Hersteller in der ganzen Welt seit 1970 wieder patentieren lassen.) Beim Borodinschen Mähdrescher war mit dieser Anordnung ein kürzerer Weg des Getreides vom Mähtisch bis zur Drescheinrichtung, sowie ein einfacherer Antrieb durch die Zapfwelle möglich. Die Trommel war 1,3 m lang. Ein Strohschüttler fehlte. Ihn ersetzte der längere Druschweg um die Trommel herum.

Die beiden Borodinschen Mähdrescher sind wahrscheinlich die ersten, die in Europa ingenieurmäßig konstruiert und gebaut wurden, denn erst ein Jahr später wurden die ersten in Deutschland produziert. Sie wiesen in konstruktiver Hinsicht Ähnlichkeit mit dem Borodinschen auf: Drescheinrichtung mit längs zur Fahrtrichtung liegender Trommelachse, ebenfalls ohne Strohschüttler.

Kein Buch über die Geschichte der Landtechnik erwähnt den Borodinschen Mähdrescher, und auch der damalige deutsche Beobachter, Prof. Dr. Brenner, der 1930 einige Wochen an Ort und Stelle die Arbeitsweise der Mähdrescher bei Samara studierte, „vergaß" ihn bei späteren Publikationen.

Sieben Jahre nach den Versuchen Borodins, 1937, rollten bereits 129 000 Mähdrescher über die weiten Felder der Sowchosen und noch jungen Kolchosen, waren 146 000 Lkw unterwegs, um die Getreideernte zu bergen.

1971 gab es in der Sowjetunion 640 000 Mähdrescher und 1973 kamen weitere 62 000 der Familien „Sibirjak", „Niwa" und „Kolos" hinzu.

**Dr. Gerhard Holzapfel**

# Seidenweiches Glas

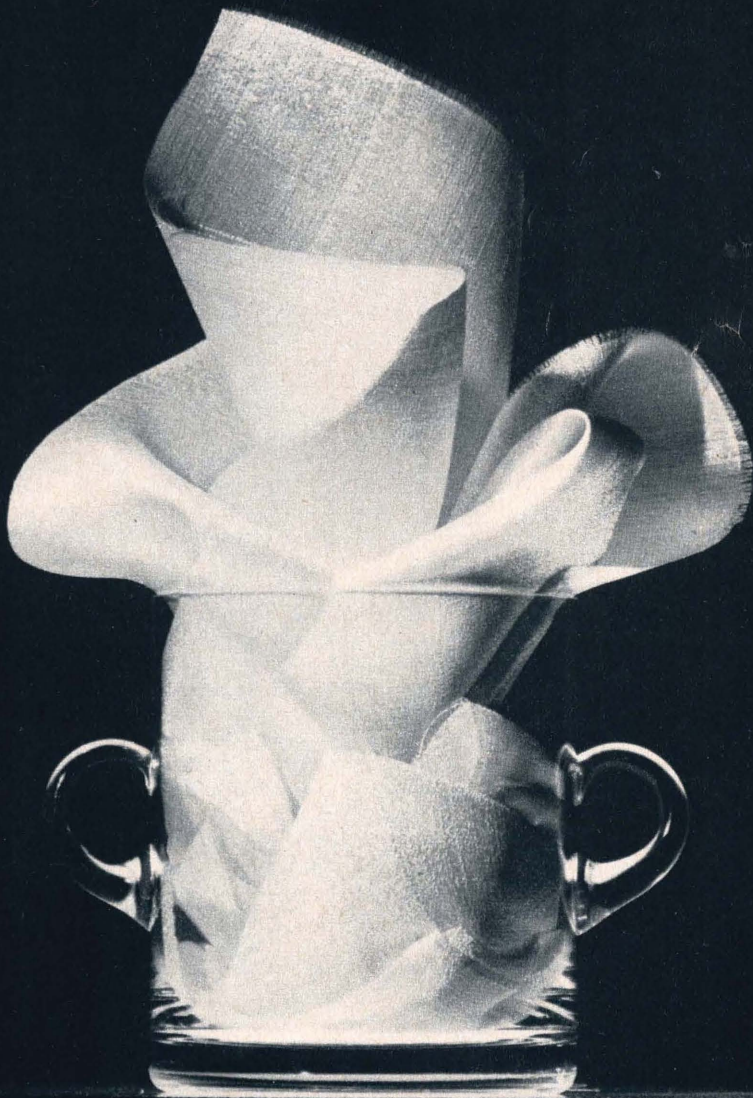
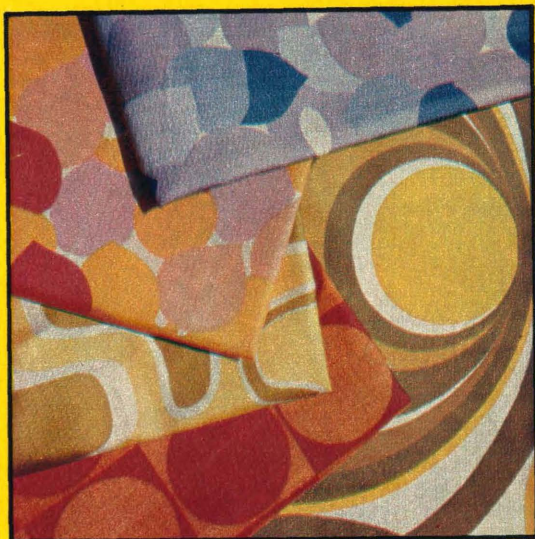
JUGEND + TECHNIK

Interview mit den Mitarbeitern
des Instituts für Technologie der Fasern
(ITF) Dresden der Akademie
der Wissenschaften der DDR
Dr.-Ing. Heino Martin
Dr.-Ing. Reinhard Mikut
Dr.-Ing. Horst Rothe
Dr. rer. nat. Horst Frenzel

**Institut für Technologie der Fasern – was verbirgt sich hinter dieser Bezeichnung?**

**ITF**
Unser Institut wurde 1948 in Pirna-Copitz gegründet, seit 1950 gehört es zur Akademie der Wissenschaften, und 1956 zog die erste Abteilung in das neue Gebäude in Dresden ein.

Unsere Aufgabe besteht unter anderem darin, bei der wissenschaftlichen Durchdringung der textilen Verarbeitungsprozesse mitzuwirken. Was versteht man darunter? Es muß zunächst eine Meß- und Untersuchungstechnik entwickelt werden, mit der man Informationen sammelt, indem man Untersuchungen anstellt und Messungen durchführt. Das tun wir sowohl in unserem Institut an entsprechenden Versuchsmaschinen als auch unmittelbar in der Industrie während der Produktion.

In der ersten Zeit des Bestehens beschäftigten wir uns vorwiegend mit Naturfaserstoffen, dabei spielten die Bastfasern (Flachs und Hanf) eine besondere Rolle. Aber auch die Chemiefaserstoffe nahmen von Anfang an ein breites Arbeitsgebiet ein. Speziell die Glasseide als anorganischer Faserstoff hatte und hat auch heute in unserer Tätigkeit stets große Bedeutung.

# Seidenweiches

**Jugend und Technik**
*Die Nutzung einheimischer Rohstoffe und die Entwicklung neuer Verfahren ist eine vorrangige Aufgabe. Was ist Glasseide?*

**ITF**

Im Gegensatz zu Glasgarn, das aus längenbegrenzten Fasern hergestellt wird, besteht Glasseide aus endlosen Elementarfäden. Die Glasfaserstoffe sind für unsere Republik deshalb von besonderer ökonomischer und volkswirtschaftlicher Bedeutung, weil die meisten der dazu benötigten Rohstoffe aus einheimischem Aufkommen bzw. im Rahmen des RGW verfügbar sind. Die Glasseide ist ein textiler Faserstoff mit ganz extremen Eigenschaften im Vergleich zu den uns bekannten organischen Faserstoffen. So ist hervorzuheben, daß die Glasseide eine hohe spezifische Festigkeit in der Größenordnung von Stahl und eine Dehnung von 1 . . . 2 Prozent besitzt.

Die Glasseide wird im Schmelzspinnverfahren ersponnen. Aus einem Gemenge, das aus Sand, Dolomit, Tonerde, Kalk und Borsäure besteht, wird Glas erschmolzen, das aus Platinwannen durch Düsen ausfließt und mit 3000 m/min (180 km/h) zur Glasseide ausgezogen wird. Die ersponnenen Fäden haben einen Durchmesser von 5 $\mu m$ . . . 10 $\mu m$, verglichen mit einem Menschenhaar sind sie nur ein Zehntel so dick. Diese sehr feinen Glasstäbe sind so biegsam, daß ein Unbefangener diese Faserstoffe oftmals nicht als Glasseide erkennt. Die weiteren Produktionsprozesse gleichen der üblichen textilen Verarbeitung, wie Zwirnen, Weben und schließlich auch Veredeln.

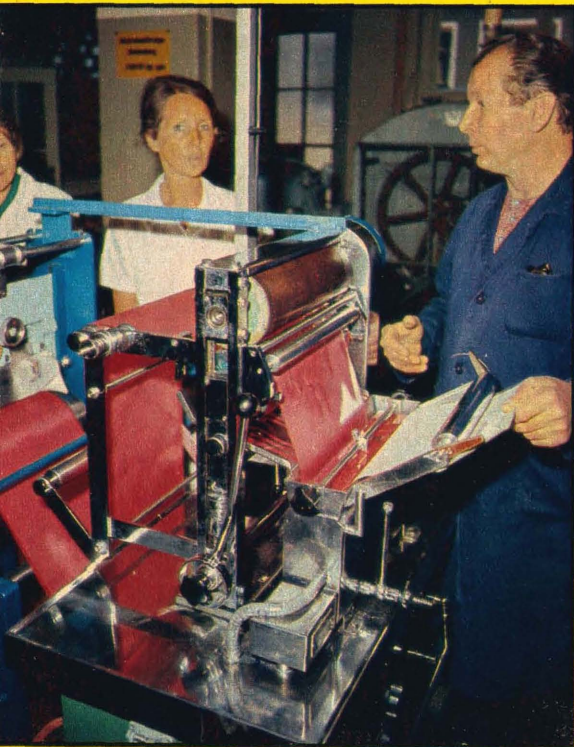
**Jugend und Technik**

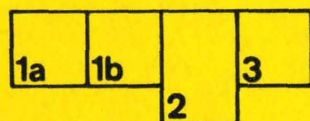
*Die erreichten Resultate sind sehr vielversprechend. Wo wird die Glasseide eingesetzt und was können wir von ihr noch erwarten?*

**ITF**

Die bedeutungsvollste Rolle nehmen Glasseidenerzeugnisse auf dem Gebiet der Verstärkungstechnik ein, hier werden besonders Duroplaste verstärkt und im zunehmenden Maße auch Thermoplaste sowie Elaste. Bei diesen Werkstoffen werden die Eigenschaften der Glasseide hinsichtlich Zugfestigkeit, E-Modul und elastischer Kennwerte genutzt.

Ein weites Einsatzgebiet liegt auf dem Sektor der Elektrotechnik/Elektronik, wobei die geringe elektrische Leitfähigkeit und der hohe Isolationswiderstand der Glasseide ausgenutzt werden.

Die Eigenschaften im Hinblick auf Lichtbrechung, Absorption, Reflektion führten zu mannigfaltigen Anwendungen in der Optik. Interessant sind dabei die Lichtleiter für spezielle Beleuchtungszwecke für Bildübertragung und -wiedergabe.

# Glas

**1a u. 1b Seidenweiche Dekorationsstoffe aus Glas, thermisch-chemisch vorbehandelt, gefärbt bzw. bedruckt nach dem Pigmentbindeverfahren.**
**2 Nach dem jeweiligen Verwendungszweck der Glasseide wird diese mit chemischen Substanzen vorbehandelt. Für das Färben und Drucken werden Pigmentbindemittel aufgetragen, die mit Hilfe eines speziellen Vernetzungssystems waschecht gemacht werden. Auf einer Laboranlage werden Proben von farbenprächtigen Glasseiden-Dekorationsstoffen hergestellt.**
**3 Sie schmutzen wenig, knittern nicht, lassen sich leicht pflegen und sind vor allem unbrennbar.**
**Fotos: M. Zielinski**

In bezug auf den Umweltschutz spielt die Glasseide als Filterstoff eine außergewöhnliche wichtige Rolle, denn er kann bei der Heißgasentstaubung eingesetzt werden.

Schließlich lassen sich aus Glasseide sehr attraktive Dekorationsstoffe herstellen. Bei diesen Stoffen nutzt man die Eigenschaften, die organische Faserstoffe nicht aufweisen. An dieser Stelle muß auf die Unbrennbarkeit, auf den äußerst geringen Pflegeaufwand und auf die geringe Anschmutzneigung verwiesen werden. Vorerst werden Glasseidendekorationsstoffe, die gefärbt oder bedruckt sein können, für Gesellschaftsbauten, im Flugzeug- und Schiffbau verwendet. In Zukunft wird angestrebt, diese Stoffe auch im Haushalt einzusetzen.

Weitere Möglichkeiten ergeben sich für die Herstellung von Beschichtungswerkstoffen, wie flexible Bauhüllen (Traglufthallen), aber auch für die Verstärkung von speziellen Elasten, zum Beispiel in der Reifenindustrie.

# 30000 TESTKILOMETER

## *Mit dem Barkas durch Südasien*

Der 1030 Meter hohe Khyber-Paß an der Grenze zwischen Afghanistan und Pakistan ist zugleich die wichtigste Verbindung zwischen den beiden Ländern. Viele Völker zogen im Verlauf der Jahrhunderte durch das von kahlen Felsen eingeschlossene Engtal entlang des Khyber-Flusses. Und der britischen Kolonialmacht, die seit 1842 mehrmals versuchte, mit ihren Interventionstruppen nach Afghanistan einzudringen und das Land zu unterjochen, bereiteten die afghanischen Bergvölker in dem unwirtlichen Landstrich immer wieder schwere Niederlagen. Noch heute erinnern Gedenktafeln an den Felsen des Khyber-Passes an die geschlagenen Regimenter.

Auch für unser Barkas-Duo bildete der Khyber-Paß anfangs eine unüberwindbare Barriere. Allerdings waren es keine der in den Bergen beheimateten kriegerischen Stämme, die unserer Fahrt ein Ende bereiten wollten, sondern es war der Zoll. Darum auch gibt es heute keine Gedenktafel, die von unserer „Niederlage" zeugt, dafür aber einen wohlverwahrten Aktendeckel mit der Aufschrift: „XA 26-27", dem Kennzeichen unseres Barkas.

Die Ursache allen Übels war ein fehlendes „Carnet de passage", ein internationales Zolldokument für Kraftfahrzeuge. Bisher hatten wir in allen außereuropäischen Ländern jeweils befristete Zollgenehmigungen bekommen. Der pakistanische Zollbeamte schüttelte jedoch den Kopf: „Es tut mir leid, ohne ‚Carnet de passage' können Sie nicht mit dem Fahrzeug einreisen. Sie müssen zurück nach Afghanistan!"

Sollte der berüchtigte Khyber-Paß für uns unüberwindbar sein, nachdem wir uns schon fast am Ziel glaubten? Das durfte nicht sein. Wir fuhren nicht zurück, sondern setzten uns auf eine Bank und warteten. Als eine halbe Stunde vergangen und einige andere Reisende abgefertigt waren, kam der Zollbeamte wieder zu uns:

„Sie sind ja immer noch da. Ich habe Ihnen doch bereits gesagt, ohne Carnet gibt es keine Einreise!"

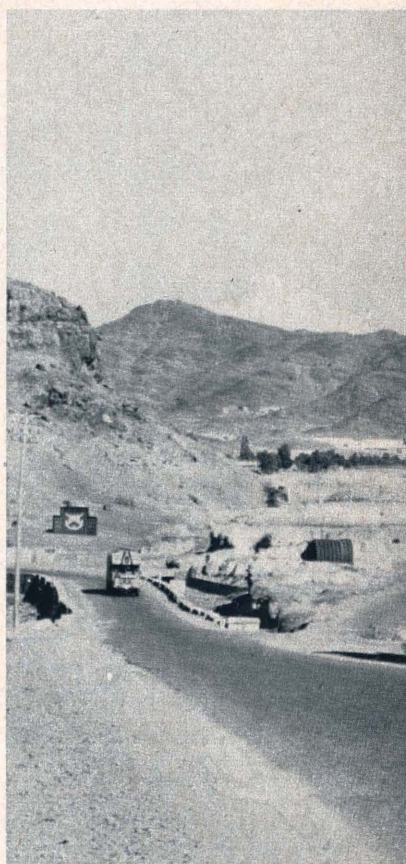
Wir nickten, lächelten und ... warteten.

Nachdem wiederum eine geraume Weile verstrichen war, erklärte uns der Beamte:

„Wir beschlagnahmen das Auto. Wie Sie weiterkommen, ist dann Ihre Sache."

Mehrere Formulare wurden ausgefüllt, Protokolle aufgesetzt und eine Akte angelegt. Der Barkas verblieb beim Zoll. Damit war die Weiterfahrt über den Khyber-Paß zwar unmöglich, aber auch ebenso eine Rückfahrt. Wir blieben also.

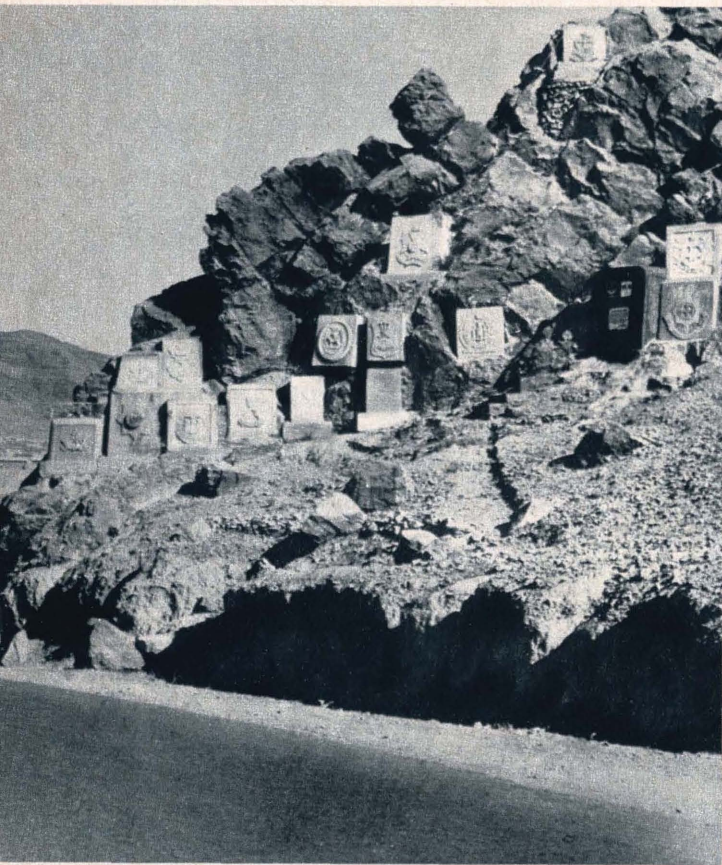
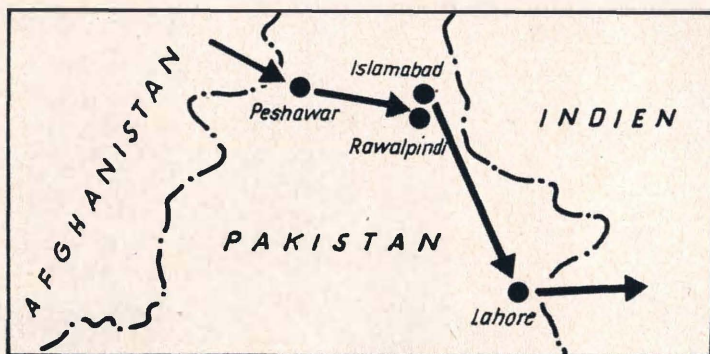
Torkham hieß der Grenzort, in dem wir nun auf unbestimmte Zeit einen winzigen Logierraum bezogen hatten. Zerrissene, nackte Felsgipfel engten ihn ein. Und tagsüber brannte die Sonne unbarmherzig vom wolkenlosen Himmel, so daß die Luft zu flimmern begann. Alles schien dann trostlos und öde.

Der Flecken bestand nur aus wenigen Häusern, überragt von

dem schlanken Minarett einer kleinen Moschee, von dem in regelmäßigen Abständen der Muezzin zum Gebet rief. Lediglich der zahlreiche Grenzverkehr zwischen den beiden Ländern belebte tagsüber die Straße.

Runde 24 Stunden hielt uns der Khyber-Paß fest. Eine in der Zwischenzeit doch eingeholte Ausnahmegenehmigung gestattete

# Unfreiwilliger Aufenthalt am Khyber-Paß

**Es berichtet Walter Großpietsch**

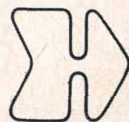
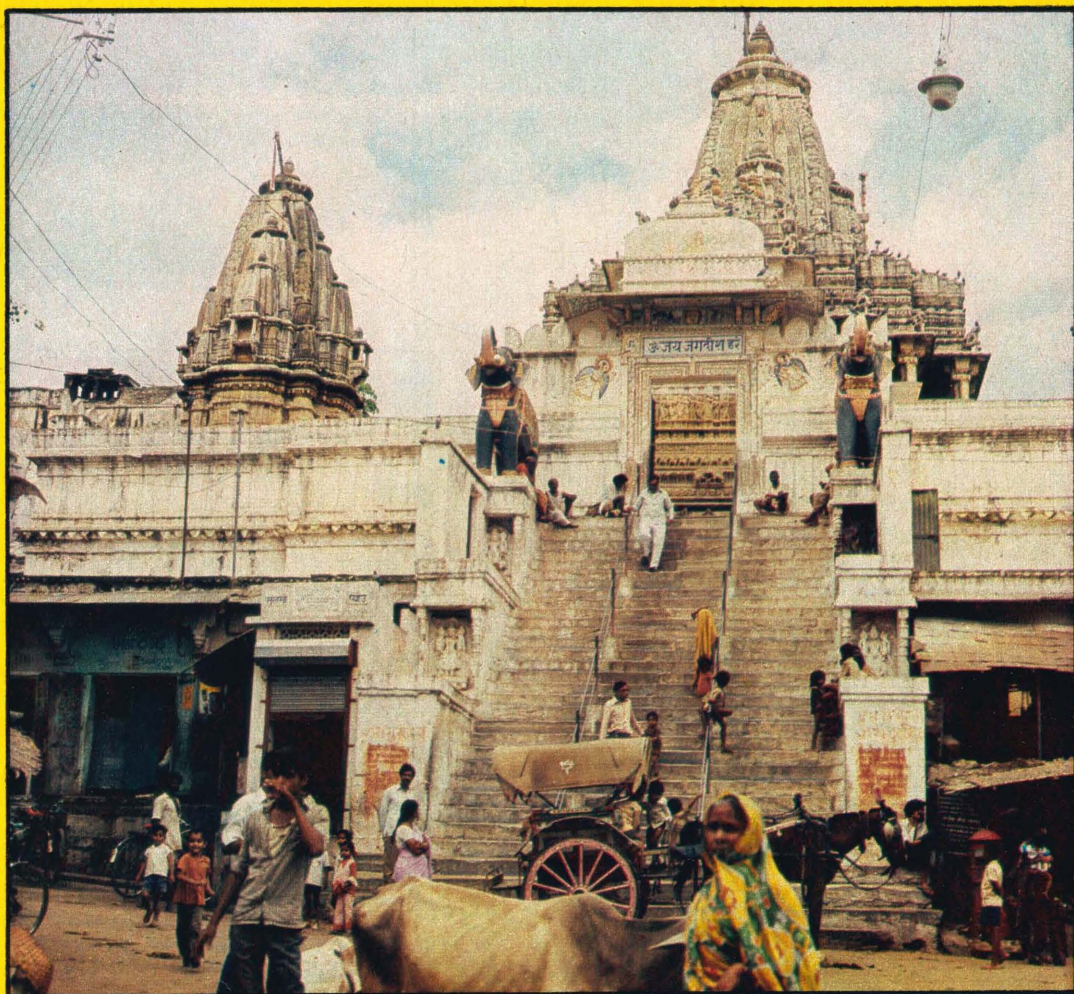
**Gedenktafeln am Khyber-Paß erinnern an die geschlagenen britischen Interventionstruppen**

uns danach die Weiterfahrt über die steilen Gebirgsserpentinen, auf denen Verkehrsschilder auf besondere Wege für Kamele hinwiesen. Wir benutzten jedoch vorsichtshalber jene für Autos und rollten zügig hinab ins Flachland nach Peshawar.

Die Straßen im Innern von Peshawar waren ein einziges Knäuel. Autos, Tongas (das sind zweirädrige Pferdedroschken), Karren, Radfahrer und immer wieder Fußgänger quirlten durcheinander und machten ein Vorwärtskommen beinahe unmöglich. Grellbunte Scooter-Taxis zwängten sich in die kleinste Lücke, auch wenn es quer oder gar entgegengesetzt zur eigentlichen Fahrtrichtung war. Staubwolken wirbelten auf und verdunkelten den Tag.

An beiden Seiten des Weges reihten sich die offenen Verkaufsläden und die auf dem Boden ausgebreiteten Waren großer und kleiner Händler aneinander.

An der einen Stelle zerkleinerte ein Mann mit einer langen Schneide Zuckerrohr und pries es lautstark an. Daneben lagen auf einer Plane Häufchen verschiedenster Früchte. Ein Stück weiter waren es Schlösser, Rasierklingen und Schlüsselanhänger oder gar bunte Postkarten. Um die Ecke rasierte ein bärtiger Meister eben einen würdig aussehenden Greis. Ein Dentist machte mit einem riesigen Pappmaché-Gebiß auf sich aufmerksam. Und die Schuhputzer dösten auf ihren Utensilien-Kästen vor sich hin, vergebens auf Kunden wartend, denn die meisten Passanten gingen in leichten Sandalen oder gar barfuß.

„Hallo Mister, you like a revolver?"

Ein junger Bursche griff in sein Gewand, das aus einem großen

**1 Hindu-Tempel in Udaipur**

**2 Heimkehr vom Fischfang (Kerala)**

**3 Im Zentrum Calcuttas**

**4 Indiens größter Hindu-Tempel in Madurei**

**Abb. rechts: Wasserbüffel fühlen sich im feuchten Element am wohlsten**

**Abb. S. 667: „Tongas" sind universelle Beförderungsmittel, Personen- und Gütertaxi zugleich**

Die Fahrtroute durch Pakistan führte vom Khyber-Paß über Pashawar ins Indus-Tal und weiter über Rawalpindi, Islamabad, Lahore nach der Grenze zu Indien. Die Distanz betrug 662 km (insgesamt ab Berlin 9082 km).

Die klimatischen Verhältnisse waren anfangs (in den Bergen) trocken-heiß mit Temperaturen von 40 °C ... 50 °C und wechselten allmählich (je mehr wir uns dem indischen Raum näherten) in ein feuchtwarmes Monsunklima über.

Die Straßenverhältnisse waren teils gut, teils mittelmäßig und mit starken Bodenwellen und Schlaglöchern versetzt.

Einschätzung des Fahrzeugs: Der Barkas lief ohne Beanstandungen. Sowohl in den engen Serpentinen des Khyber-Passes als auch in dem sehr dichten Verkehrsgewühl der größeren Städte, in dem teilweise nur im Schrittempo gefahren werden konnte, bewährte sich das Lenk- und Bremsvermögen des Barkas ausgezeichnet. Obwohl auf der gesamten Fahrt die Qualität des verfügbaren Kraftstoffs (70 ... 98 Oktan) und des Öls (oftmals nur einfaches Motorenöl) sehr unterschiedlich war, arbeitete der Motor während der gesamten Zeit einwandfrei und ohne den geringsten Defekt. Dies ist um so beachtlicher, da Öl und Kraftstoff durchweg getrennt in den Tank geschüttet und der „Selbstmischung" überlassen wurden.

weißen Tuch bestand, und hielt mir eine nagelneue Pistole entgegen. Aber ich schüttelte den Kopf.
„A very good revolver!"
Unverdrossen kam er mir nach, obwohl ich ihn nicht beachtete und weiterging. Die Pistole nahm ich nicht. Er wollte es zwar nicht verstehen, warum ich dafür keine Verwendung haben sollte, versteckte sie dann jedoch wieder in seinem Gewand.
„Like you hashish? I know a good place!"
Verschmitzt lächelte er mich an. Aber nein, nochmals nein, ich wollte weder das eine noch das andere. Auch wenn es angeblich billig war. Für den jungen Burschen war eine solche Einstellung allerdings unerklärlich. Kamen doch ständig Fremde aus westlichen Ländern, die auf solche Sachen aus waren, selbst wenn sie dafür das letzte Hemd verschachern mußten. Und nun kamen zwei, die dafür absolut kein Interesse zeigten. Das war für ihn neu.
In Pakistan wird ebenso wie in Indien im Straßenverkehr noch links gefahren. Wir gewöhnten uns sehr schnell an diese Fahrweise. Dabei empfanden wir die Linkslenkung im Barkas sogar als vorteilhaft, denn im Gegensatz zu den anderen Verkehrsteilnehmern, die sich zumeist mehr zur Straßenmitte hingezogen fühlten, konnten wir im Notfall ohne Schwierigkeit bis an die äußerste Fahrbahnkante ausweichen.
Weniger angenehm waren Nachtfahrten, und uns wurde mehrmals geraten, diese nach Möglichkeit zu unterlassen. Nicht immer konnten wir uns danach richten. Unvorhergesehene Aufenthalte brachten unseren Zeitplan des öfteren durcheinander, und dann mußten wir – ob wir wollten oder nicht – die Nacht zu Hilfe nehmen, um mit der Zeit wieder ins Lot zu kommen.

Einmal wäre uns eine dieser Nachtfahrten beinahe zum Verhängnis geworden. Unmittelbar vor uns im Gegenverkehr überholten sich gerade zwei Lastwagen, so daß für uns nicht mehr viel Platz übrigblieb. Infolge der zumeist nur mit vollem Scheinwerferlicht fahrenden LKW waren wir derart geblendet, daß wir erst in allerletzter Sekunde einen weiteren direkt auf uns zukommenden Personenwagen – vollkommen ohne Licht – bemerkten. Nur ein blitzschnelles Ausweichmanöver auf einen Acker bewahrte uns vor einem vorzeitigen, verhängnisvollen Ende der Fahrt.

Unmittelbar an Rawalpindi, der ehemaligen Hauptstadt Pakistans, schließt sich die neue Metropole – Islamabad – an, seit 1965 Sitz der Regierung. Als Neuankömmling vermeinte man eher in einen Villenvorort geraten zu sein, denn in eine Hauptstadt. Wir jedenfalls nahmen sie gar nicht so ernst und waren um so erstaunter, daß sie bereits 120 000 Einwohner zählte und sich in kurzer Zeit zur sechstgrößten Stadt des Landes entwickelt hatte. Damit ist sie jedoch nach dem Willen der Stadtplaner noch längst nicht ausge-

wachsen. Auf einer 300 Quadratmeilen großen Fläche soll sie künftig über eine Million Einwohner beherbergen. Inmitten von Grünanlagen und Parks entstehen neue Wohnviertel, Geschäftszentren und Bildungsstätten. Für Pakistan, das im ganzen Land noch krasse Unterschiede zwischen arm und reich und demzufolge auch für viele Bewohner noch unerträgliche Wohnverhältnisse kennt, in dem es noch keine allgemeine Schulpflicht und für je 7000 Einwohner nur einen Arzt gibt, ist Islamabad ein enormer Fortschritt.

Gegenüber unserer Unterkunft entstand gerade eine neue Villa. Für die Männer, die von früh bis abends auf dem Platz arbeiteten und dafür im Monat 120 bis 150 Rupien erhielten, ebenso wie für die vielen anderen einfachen Arbeiter war die neue Stadt noch kein Zuhause. Der Verdienst reichte nicht aus. Ein großer Teil der Bevölkerung lebte nach wie vor in sehr ärmlichen Verhältnissen. Es ist ein Erbe jahrhundertelanger Ausbeutung durch Kolonialmächte und spätere monopolhörige Regimes. Und wenn nach deren Entmachtung die Lage real eingeschätzt wurde (Ministerpräsident Bhutto: „Ich weiß, daß die Menschen nach Banaspati Ghee – eine Fettart – und Zucker Schlange stehen müssen. Mütter können ihren Kindern keine Schuhe kaufen."), so ist das ein schwieriges ökonomisches Problem, dessen Lösung längere Zeit erfordert.

Die Grundlinien sind jedoch gesetzt. Sie bedeuten für das Land eine neue Wirschaftsordnung mit Beschäftigung, Nahrungsmitteln, Kleidung und Obdach für alle und eine Garantie auf kostenlose Bildung und billige medizinische Versorgung. Erste Schritte auf diesem Weg wurden getan: Bereits 1972 übernahm die Regierung die Kontrolle über 31 private Unternehmen. Ein Teil von ihnen ebenso wie andere wichtige Wirtschaftszweige wurden inzwischen verstaatlicht. Ein Agrarreformgesetz schränkte den Großgrundbesitz ein und gestattete die Übergabe von 1,2 Mill. ha Land an einen Teil der völlig besitzlosen Landarbeiter, von denen es über zweieinhalb Millionen in Pakistan gab.

Es war am Spätnachmittag des 30. Juli in Islamabad. Wir hielten uns in unserem Zimmer auf, um notwendige Aufzeichnungen zu erledigen und uns von der Hitze des Tages zu erholen, als plötzlich der Fußboden zu wackeln begann.

„Mensch, ein Erdbeben!"

„Ach was, da hat doch bloß einer einen Vorschlaghammer fallenlassen!"

Es war zwar ein komisches Gefühl, wie alles auf einmal erzitterte, ja sogar ein wenig zu schaukeln begann. Doch an ein Erdbeben glaubten wir in dem Moment nicht. Am nächsten Morgen überzeugten uns allerdings die Tageszeitungen von der Realität des Bebens, dessen Zentrum weiter nördlich im Hindukusch gelegen hatte. Schäden hatte es an dem Tag keine gegeben, aber wenige Monate später – als wir längst wieder zu Hause waren – gingen erneut Meldungen von einem Erdbeben durch die Weltpresse, das verheerende Schäden verursachte.

An Islamabad erinnert uns noch eine zweite Episode, die wir während der Rückfahrt erlebten: Am Abend des 6. Oktober, also am Vorabend des 25. Jahrestages der DDR, kamen wir verstaubt und schweißdurchnäßt in der Stadt an. Unser erster Weg galt der DDR-Botschaft. Ein Wächter erklärte uns mühsam, daß gerade eine Feierstunde für die Mitarbeiter stattfinde. Eine Feierstunde? Wir sahen auf unsere verschmutzte Kleidung ... nein, das ging auf keinen Fall, so konnten wir unmöglich in die festliche Gemeinschaft hineinplatzen. Schon wollten wir uns in den Barkas zurückziehen, als – die Nachricht von unserer Ankunft war doch in den Saal gedrungen – das gesamte Kollektiv herauskam und uns freudig begrüßte. Obwohl vollkommen unangemeldet, waren wir herzlich willkommen und wurden in die festliche Runde aufgenommen.

Eigentlich war dies Erlebnis für uns nichts Neues. Wir erlebten Ähnliches gleichfalls in den DDR-Vertretungen der anderen Länder. Doch für ein französisches Paar, das wir bei einer Rast unterwegs trafen und dem wir diese Episode erzählten, war es unverständlich. Wenn sie eine Vertretung ihres Landes aufsuchten, dann mußten sie sich vorher anmelden, und im Höchstfall gab es dann eine halbe Stunde Sprechzeit. Aber so einfach hinfahren, das ging auf gar keinen Fall. Nun ja, wir sagten auch dem Paar, warum das bei uns so anders war – die Mitarbeiter in unseren Vertretungen waren Menschen wie wir, und sie kamen wie wir aus einem Staat der Arbeiter und Bauern.

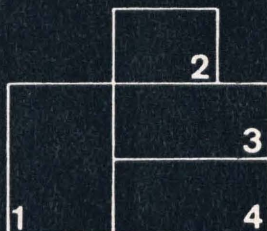
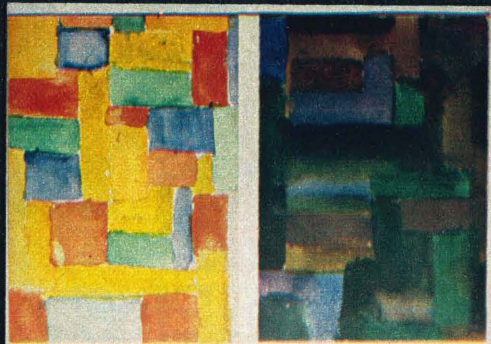
(Wird fortgesetzt)

Farben spielen in unserem Leben eine wichtige Rolle. Ohne sie wäre alles grau und trist, eben farblos. Farben lösen Vorstellungen in uns aus, erinnern uns an schöne oder an bedrückende Erlebnisse. Farben können uns froh stimmen oder traurig, können schmeicheln oder schockieren.
Auf den folgenden Seiten informieren wir über farbenpsychologische Untersuchungen in der ČSSR und der Ungarischen Volksrepublik.

### Vieldeutiger Farbfleck

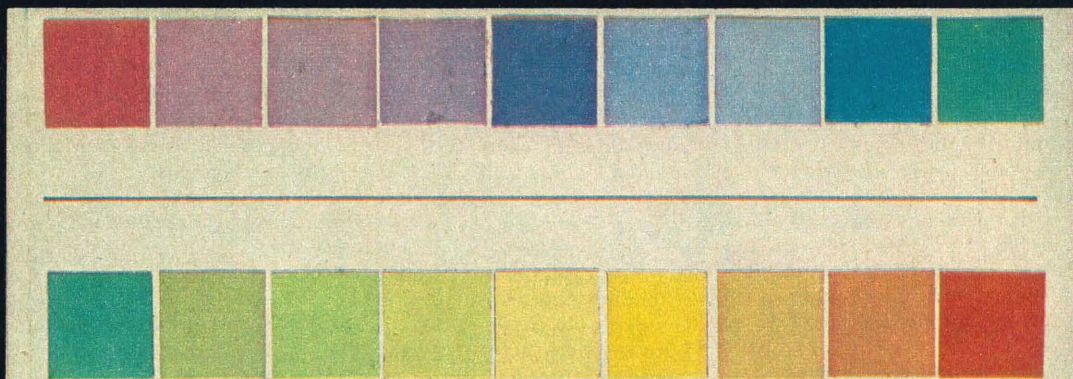
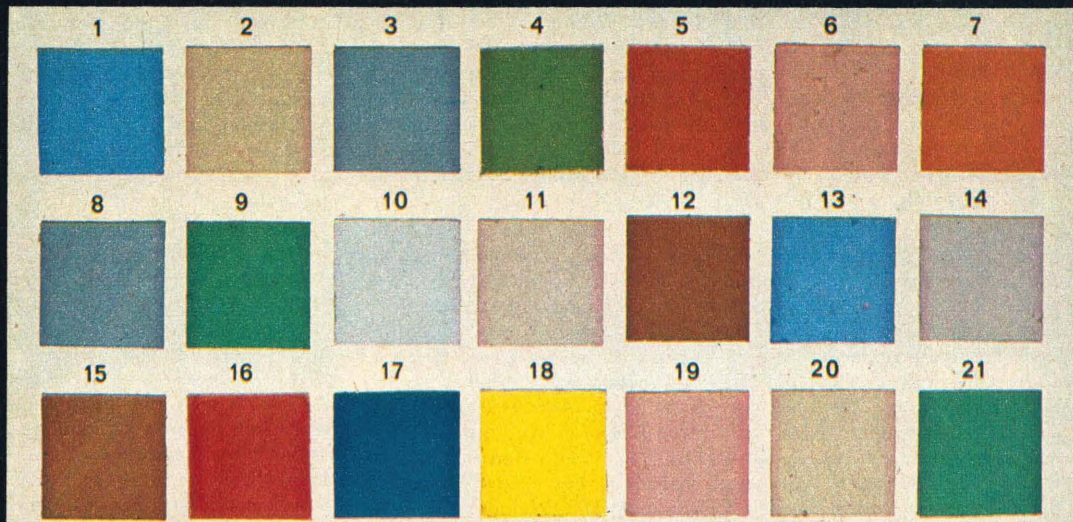
Der gelbe Fleck, den ein Maler auf die Leinwand malt, kann verschieden interpretiert werden. Der Physiker sieht in ihm die Wirkung eines Lichtstrahls bestimmter Wellenlänge, der, von dem Farbfleck reflektiert, in unserem Auge eine Farbempfindung hervorruft. Für den Physiologen und den Psychologen ist der Fleck nur das auslösende Moment, sie untersuchen die Wirkung der Farbe auf den menschlichen Organismus.
Tatsächlich üben Farben eine bestimmte Wirkung auf uns aus. Wir haben Farbempfindungen, denen wir bestimmte Inhalte geben. Welche Faktoren bewirken dies?
1. Die biophysikalische Wirkung der Farbe, genauer, des Lichtstrahls einer begrenzten Wellenlänge, auf unseren Organismus; es wurde festgestellt, daß die Farbempfindung den Blutdruck, das Erlebnis von Kälte oder Wärme sowie das der Zeitdauer beeinflussen kann.
2. Die Assoziationen; die Farbwahrnehmung wird mit Vorstellungen verbunden, die sich auf Grund von Erfahrungen aufdrängen. So kann der gelbe Farbfleck den Löwenzahn, den Sonnenschein usw. assoziieren und dadurch das Farbenerlebnis modifizieren.
3. Die symbolische Bedeutung; durch ihre Ausdruckskraft hat die Farbe die Fähigkeit, verschiedene Dinge, abstrakte Begriffe und Vorstellungen zu symbolisieren. So ist Rot beispielsweise die Farbe des Lebens, der Revolution, der leidenschaftlichen Liebe usw.; Farben wurden zum Erkennungszeichen für Staaten, Dynastien, Sportvereinigungen.

## Einiges über die Bedeutung der Farben und über Besonderheiten der Farbwahrnehmung

# ROT-

1 Die vier Jahreszeiten: Studentenarbeit (19 Jahre) aus der ČSSR

2 Heitere und traurige Farben; Kinderarbeit (12 Jahre) aus der ČSSR

3/Test 6 Auf dem Testblatt sind sieben Farben zweimal und sieben Farben nur einmal vorhanden.

4/Test IV Reihenmäßig geordnete Farbkreisskala mit warmen Tönen

# FARBE DES LEBENS

# ROT-
# FARBE DES LEBENS

4. Die Synästhesie; während der Wahrnehmung wird einer Farbempfindung der Bedeutungsinhalt aus einem anderen Sinnesgebiet zugeschrieben. Man spricht von warmen Farben, süßen Farben, umgekehrt aber auch von farbigen Klängen und Tönen.

Vincent van Gogh war von der Ausdrucksfähigkeit der Farben zutiefst überzeugt. Er schrieb darüber in einem seiner Briefe: „In dem Nachtcafé versuchte ich auszudrücken, daß das Café ein Ort ist, wo man verrückt werden und Verbrechen begehen kann. Ich versuchte es durch Gegensätze von zartem Rosa, Blutrot und dunkelroter Weinfarbe, auch durch ein süßes Grün ... und Veroneser Grün, das mit Gelbgrün und hartem Blaugrün kontrastierte ..." An anderer Stelle erwähnte er die Möglichkeit, die vier Jahreszeiten durch einen Kontrast der Komplementärfarben zum Ausdruck bringen zu können. Bei van Gogh werden so in den Bedeutungen der Farben sowohl ihre Darstellungswerte als auch ihre eigenen Werte vereinigt – ihre unmittelbare Verbindung zur menschlichen Psyche.

**Die Jahreszeiten in Farben kombiniert**

In der ČSSR gab es über einen Zeitraum von vier Jahren eine umfangreiche farbpsychologische Untersuchung mit pädagogischer Zielstellung. Es sollte festgestellt werden, wie Kinder Farben verstehen und ihre Bedeutungen begreifen und wie sie Farben mit Vorstellungen und Gefühlen verbinden. Weiterhin sollte untersucht werden, ob man von bestimmten konkreten Bedeutungen der Farben – als seien dies objektive Erscheinungen – sprechen kann, und ob es zwischen Kindern und Erwachsenen Unterschiede in der Interpretation der Farbbedeutungen gibt.

Der Versuch wurde mit tausend Personen durchgeführt, die in vier Altersgruppen aufgeteilt waren: 7 bis 9 Jahre, 10 bis 11 Jahre, 12 bis 15 Jahre, über 18 Jahre. Sie sollten acht Farbenkombinationen (vgl. **Abb. 1 u. 2**) folgenden Begriffen zuordnen: Frühling, Sommer, Herbst, Winter, Freude, Trauer, Leidenschaft und Wehmut. Die Vorlagen mit den Farbenkombinationen waren willkürlich von 1 bis 8 numeriert, die acht Begriffe auf Formularen vorgedruckt.

Aufgabe der Versuchspersonen war es, zu entscheiden, welche Farbvorlage sie welchem Begriff zuordnen würden. Dabei war auffallend, daß Kinder der untersten Altersstufe die Aufgabe sehr selbstverständlich aufnahmen, Erwachsene relativ selbstverständlich und ernsthaft, Kinder der Altersstufen 10 bis 15 Jahre jedoch befangen waren und das Ganze nur als unverbindliches Spiel auffaßten.

Das Ergebnis der Untersuchung zeigte, daß die Zuordnung der Farbvorlagen zu den Begriffen Frühling und Winter, Trauer und Leidenschaft eindeutig war. In allen Altersgruppen entschieden sich über 50 Prozent der Befragten hier für ein und dieselbe Farbvorlage.

Es scheint also, daß man sehr wohl von einer relativ Objektivierung bei der Erläuterung der Bedeutung der Farben sprechen kann. Schulpflichtige Kinder messen, ebenso wie Erwachsene, den Farben eine symbolische und sinnbildlich-gefühlsmäßige Bedeutung und Aussage bei. Die Analyse der Untersuchungsergebnisse zeigte weiterhin, daß die Urteile über die Bedeutung und den Ausdruck der Farbenkombinationen mit zunehmenden Alter stärker übereinstimmen. Kinder scheinen jedoch die Bedeutung der Farben in ihren Beziehungen zu Gefühlen eindeutiger zu bestimmen, während bei älteren Kindern und Erwachsenen augenscheinlich die Erfahrung aus dem eigenen Leben zu differenzierteren Vorstellungen über die Gefühlswirkung der Farben führt.

Für die Begriffe Sommer, Herbst, Wehmut und Freude war die Zuordnung der Farbvorlagen längst nicht so einheitlich.

Zu untersuchen bliebe nun, welche Rolle die Zuordnung von Begriffsbedeutungen zu den Farben für uns spielt.

**Das elementare Farbempfinden**

In der Ungarischen VR gab es 1972 eine farbpsychologische Untersuchung; untersucht werden sollten erstens das elementare Farbempfinden, zweitens die einfachen und zusammengesetzten Formen des Farbensehens und der Farbassoziationen in verschiedenen Altersstufen. Der Versuch wurde mit 769 Personen im Alter von 3 bis 50 Jahren durchgeführt.

**Farbpsychologische Untersuchung in der Ungarischen Volksrepublik**

Nachweis über die Personen, die die Aufgabe ohne Beanstandungen verrichtet haben (in der Verteilung nach dem Lebensalter)

| Lebensalter | 3 bis 5 Jahre | 6 bis 8 Jahre | 9 bis 10 Jahre | 11 bis 12 Jahre | 13 bis 14 Jahre | 15 bis 16 Jahre | 17 bis 19 Jahre | 20 bis 30 Jahre | 31 bis 50 Jahre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Jungen — Männer** | | | | | | | | | |
| Farbempfindung | 23 | 42 | 59 | 68 | 70 | 68 | 78 | 96 | 80 |
| Legen der Tönungsskala | 18 | 74 | 96 | 85 | 99 | 95 | 95 | 78 | 82 |
| Legen der Sättigungsskala | 12 | 41 | 77 | 81 | 96 | 95 | 69 | 67 | 73 |
| Legen der Skala warmer Töne | 9 | 60 | 75 | 81 | 92 | 89 | 85 | 89 | 74 |
| Legen der Skala kalter Töne | 0 | 38 | 43 | 51 | 60 | 67 | 49 | 56 | 36 |
| Kontraste | 0 | 39 | 31 | 59 | 73 | 81 | 80 | 89 | 100 |
| gebrochene Farben | 0 | 2 | 4 | 8 | 14 | 4 | 10 | 22 | 28 |
| **Mädchen — Frauen** | | | | | | | | | |
| Farbempfindung | 14 | 60 | 70 | 75 | 74 | 76 | 94 | 93 | 88 |
| Legen der Tönungsskala | 18 | 80 | 94 | 94 | 96 | 100 | 97 | 91 | 78 |
| Legen der Sättigungsskala | 12 | 68 | 65 | 84 | 90 | 90 | 94 | 79 | 89 |
| Legen der Skala warmer Töne | 9 | 66 | 79 | 80 | 93 | 100 | 82 | 79 | 78 |
| Legen der Skala kalter Töne | 0 | 42 | 35 | 60 | 60 | 75 | 63 | 40 | 22 |
| Kontraste | 2 | 37 | 46 | 66 | 84 | 90 | 100 | 94 | 100 |
| Gebrochene Zahlen | 0 | 0 | 37 | 13 | 10 | 3 | 17 | 27 | 56 |

Im ersten Teil des Versuchs waren an speziellen Farbtestkarten folgende Aufgaben zu lösen: Identifizieren von Farben (Test 0, **vgl. Abb. 3**); sicheres Unterscheiden von Farbschattierungen (Test I); reihenmäßiges Ordnen einer Tönungsskala mit neun Farbkarten (Test II); reihenmäßiges Ordnen einer Sättigungsskala mit neun Farbkarten (Test III); reihenmäßiges Ordnen einer Farbkreisskala mit neun Farbkarten in warmen Tönen (Test IV, vgl. **Abb. 4**); reihenmäßiges Ordnen einer Farbkreisskala mit neun Farbkarten in kalten Tönen (Test V, vgl. **Abb. 5**); Unterscheiden von monochromem Farbenkontrast und bichromen Farbenkontrast (Test VI); Unterscheiden von Farbpaaren, die für das Herausarbeiten einer gebrochenen Farbe geeignet sind (Test VII).

Die Ergebnisse zeigten, daß die Aufgaben der Versuche I bis V am besten von Jugendlichen im Alter von 16 bis 19 Jahren gelöst wurden, die Leistung mit höherem Alter jedoch nachließ. Es wird vermutet, daß sich die Fähigkeit des Farbensehens bei mangelnder Übung (Beenden des Farbunterrichts in der Schule) zurückentwickelt.

**Farben, Gedanken und Gefühle**

Im zweiten Teil des Versuchs sollte an zwei Testblättern die Entwicklung des mit dem Farbensehen verbundenen „Intellekts" untersucht werden. Auf einem Testblatt befanden sich stark kontrastierende aber ungeordnete, grelle Farbenzusammenstellungen (Test VIII, vgl. **Abb. 6**), auf dem anderen skalar aufgebaute, weniger kontrastierende und harmonische (Test IX, vgl. **Abb. 7**).

Folgende Fragen waren zu beantworten:

Worin unterscheiden sich die Farbzusammenstellungen der beiden Testblätter?

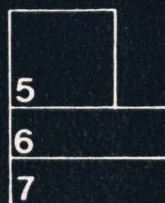
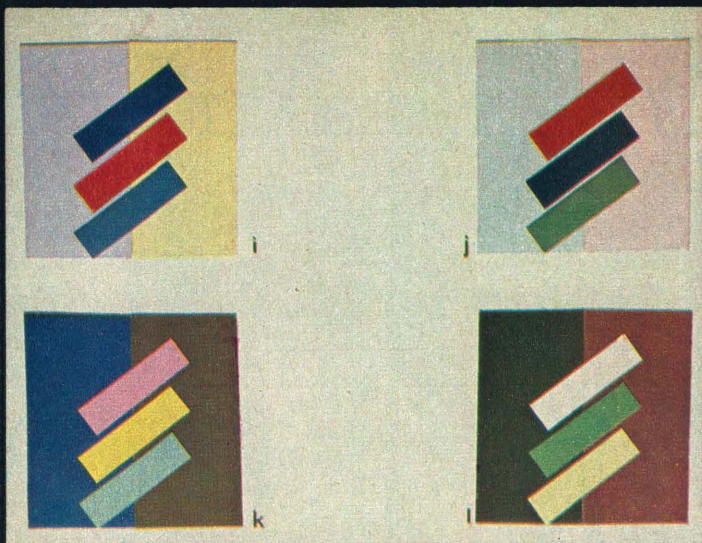
An welchen Gegenstand oder an welche Erscheinung erinnert die eine oder andere Farbzusammenstellung?

Für welche Darstellung (auch Anstrich) könnten die Farben des einen oder anderen Farbenensembles geeignet sein?

Wodurch wird das Verhältnis der Farben in der einen oder anderen Zusammensetzung charakterisiert? Welchen Gesamteindruck schaffen sie?

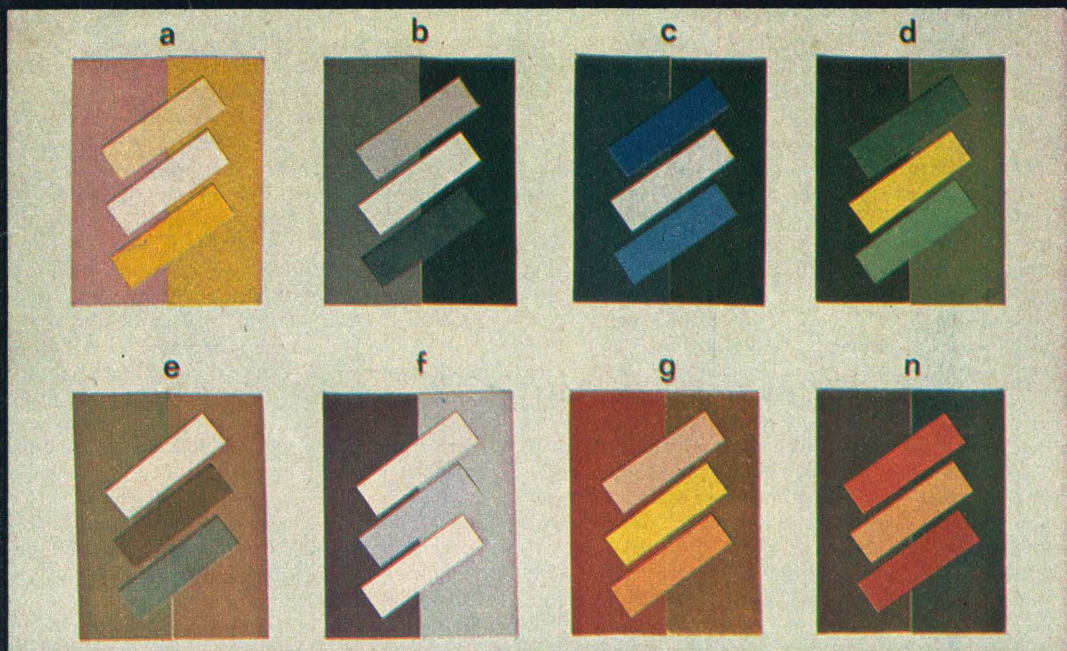
Welche Gedanken oder Gefühle rufen sie hervor? Für welche Zeichenbildung oder Symbolisierung können sie geeignet sein?

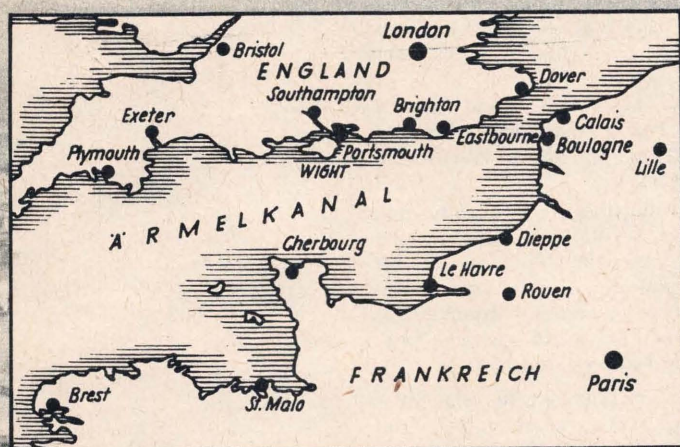
Im Ergebnis dieser Befragung ließen sich zwischen dem 3. und 50. Lebensjahr sechs Entwicklungsabschnitte der stufenweisen Aneignung des bewußten Farbensehens und der farberkennenden und assoziierenden Fähigkeit aufzeigen. Über die detaillierten und umfangreichen Ergebnisse hier nur soviel:

Zwischen dem 6. und 10. Lebensjahr entwickelt sich die Fähigkeit der konkreten Farbassoziation; ab 13 Jahren bezeichnete die Mehrzahl der Befragten die Abstufung der Helligkeit, die Gegensätze der Farberscheinung (scharf und gedämpft; kalt und warm) und assoziierte diese gefühlsmäßig mit konkreten farbigen Gegenständen und Ereignissen; erst Erwachsene über 30 Jahre verknüpften die erkannten objektiven Besonderheiten der Farbzusammenstellungen auch mit abgeleiteten und differenzierten Gefühlsmomenten und nur eine geringe Zahl der Erwachsenen war zu vielseitigen, analysierenden und phantasiereichen Bezeichnungen der komplexen und abgeleiteten Assoziationen fähig.

5/Test V Reihenmäßig geordnete Farbkreisskala mit kalten Tönen

6/Test VIII Beispiele von stark kontrastierenden, ungeordneten, grellen Farbenkombinationen

7/Test IX Harmonische, skalar geordnete Farbenzusammenstellungen mit ausgewogenem Charakter

(Test O: die Farbtafeln 4, 7, 10, 11, 14, 17 und 18 sind nur einmal vorhanden)

Bemerkenswert ist, daß Personen, denen es im ersten Teil des Versuchs gelang, die einzelnen Farbtöne richtig zu ordnen (vgl. Abb. 4 und 5) den gleichen skalaren Charakter in einer Farbenzusammenstellung (vgl. Abb. 6 u. 7) nicht mehr erkannten. Die Fähigkeit des Erkennens und Identifizierens von Farben, des Ordnens von Farbtönen unterschiedlicher Helligkeits- und Sättigungsstufen und verschiedener Farbcharaktere in einer linearen Reihe sowie des Unterscheidens von Farb- und Tönungskontrasten bildet sich also verhältnismäßig früh heraus. Die Fähigkeit des bewußten Erkennens sowie der verbalen Bezeichnung dieser gleichen Farbqualitäten und Farbverhältnisse eignet sich der Jugendliche erst in einem höheren Lebensalter an. Natürlich können sich dann auch die konkreten und damit folgend die abgeleiteten gefühlsmäßigen Assoziationen erst später herausbilden.

(Wir danken der Redaktion „Farbe und Raum", die uns für diesen Beitrag Manuskripte von Professor Jaroslav Brožek, ČSSR, und Zoltán Pálffy, Mitglied der ungarischen Farben-Kommission, zur Verfügung stellte.)

Unser Frankreich-Korrespondent Fabien Courtaud berichtet über

# Le HAVRE

Le Havre befindet sich an einer der meistbefahrensten Meeresstraßen der Welt, am Ärmelkanal. Die Hafenstadt wurde 1517 von dem französischen König Franz I. an der Trichtermündung der Seine gegründet. Die Geschichte der Stadt war sehr wechselhaft. Im zweiten Weltkrieg ist Le Havre zu 85 Prozent zerstört worden. Heute zählt Le Havre annähernd 300 000 Einwohner und ist nach Marseille der zweitgrößte französische Hafen.

Le Havre ist gegenwärtig bei beiden Gezeiten für Schiffe bis zu 250 000 t dw erreichbar. Mit seinen Spezialanlagen bietet der Hafen Anlegemöglichkeiten für Autofähren und Container-Schiffe, Ro-Ro- und Passagierschiffe, Massengutfrachter und Tanker. Er ist damit sowohl Fracht- als auch Passagierhafen. Der Jahresumschlag stieg von 10 000 000 t im Jahre 1951 auf 20 000 000 t im Jahre 1961; er betrug 43 400 000 t im Jahre 1968 und stieg auf 89 030 000 t im Jahre 1973. Diese Zahlen spiegeln den großen Aufschwung von Le Havre wider und lassen für 1976 einen Umschlag von 100 Mill. t Gütern erwarten.

Durch Autobahnen und Eisenbahnlinien ist eine gute Verbindung zur Hauptstadt Paris (215 km) gesichert. Von großer Bedeutung sind aber auch die Binnenwasserstraßen, auf denen die Güter durch Schubverbände weitertransportiert werden können.

Eine besondere Rolle kommt Le Havre als Erdölhafen zu. 1973 betrug der Erdölumschlag 70 Mill. t.

Wichtig ist Le Havre auch für den Container-Verkehr. Der größte Container-Umschlagplatz ist der Atlantik-Kai, der 1968/69 in Betrieb genommen wurde. Der 800 m lange Kai ist mit vier 40-Mp-Kranen ausgerüstet.

Die Umschlagzeit für ein Schiff beträgt etwa einen halben Tag. Der Container-Verkehr in Le Havre hat sich stark entwickelt, denn von 6000 Containern im Jahre 1968 stieg er auf 124 000 im Jahre 1973. Das entspricht dem Umschlag aller übrigen französischen Häfen zusammen. Dieser Situation mußte also Rechnung getragen werden, und es wurde daher ein zweiter Container-Umschlagkai, der Europa-Kai, gebaut. Er besteht aus einem Hauptkai von 630 m Länge, der bis Ende 1975 auf 905 m erweitert werden soll, und einem Nebenkai von 257 m Länge, die beide mit vier 40-Mp-Portalkranen ausgerüstet sind. Zwischen diesen beiden Kais befindet sich eine Rampe für den Ro-Ro-Verkehr, an der gleichzeitig zwei Schiffe festmachen können. Auf

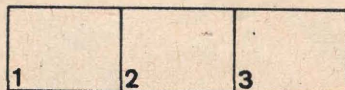



**Abb. S. 673 u. Abb. 1 Der Atlantik-Kai und der Europa-Kai dienen dem Containerverkehr**

**2 Be- und Entladerampe für Ro-Ro-Schiffe**

**3 Die Schleuse Franz I. ist mit ihren 400 m Länge, 67 m Breite und 24,5 m Wassertiefe die größte Seeschleuse der Welt.**

Grund des ständig steigenden Ro-Ro-Verkehrs soll Ende 1975 an der Südseite des Hauptkais eine zweite Rampe in Betrieb genommen werden.

**Der Hafen wandert ins Landesinnere!**

Vor zehn Jahren entstand die Industriezone von Antifer mit einer Gesamtfläche von 10 000 ha. Sie ist über einen Mittelkanal und die Schleuse Franz I. mit dem traditionellen Hafen verbunden. Diese Schleuse ist die größte Seeschleuse der Welt, sie wurde Ende 1972 in Betrieb genommen. Die Länge der Schleusenkammer beträgt 400 m, die Breite 67 m. Das Schleusenbett hat eine Wassertiefe von 24,5 m. Mit Hilfe der Schleuse können beispielsweise Erzfrachter von 250 000 t dw über einen Seekanal (der bedarfsgemäß erweitert werden kann) bis zu den entsprechenden Werken in der Industriezone gelangen. Zur Zeit gibt es hier etwa fünfzig Betriebe mit 22 000 Beschäftigten.

Die wichtigsten sind u. a.:

– die Erdölraffinerie der CFR in der Normandie; die größte in Europa und die drittgrößte in der Welt; mit einer Jahreskapazität von 25 Mill. t, das ist ein Viertel der französischen Produktion;

– die Règie Renault, die hier seit 1965 die Montage der R 15, R 16, R 17 ausführt und mit 10 500 Beschäftigten täglich 950 Pkw fertigstellt;

– die Zementwerke Lafarge; ein Unternehmen mit einer Produktionskapazität von 1 200 000 t im ersten Abschnitt.

– der petrolchemische Komplex Gonfreville und andere Chemiebetriebe;

– metallverarbeitende Betriebe.

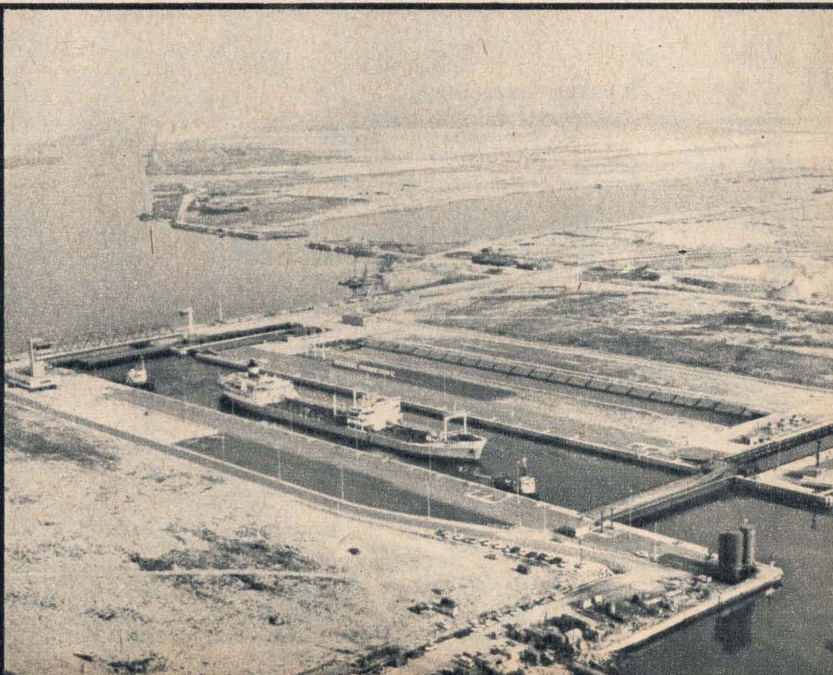
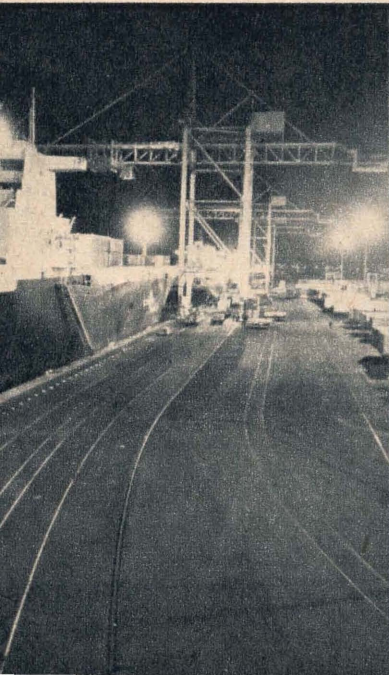
Dieser Industriekomplex hat den großen Vorteil, daß die Hochseeschiffe bis vor die Werktore fahren und dort be- und entladen werden können.

Der Ölhafen von Antifer liegt 20 km nördlich vom Zufahrtskanal zum gegenwärtigen Hafen. Seine volle Kapazität wird Le Havre im Jahr 2000 erreicht haben. Die Inbetriebnahme der einzelnen Abschnitte erfolgt stufenweise seit Beginn der Bauarbeiten im März 1972.

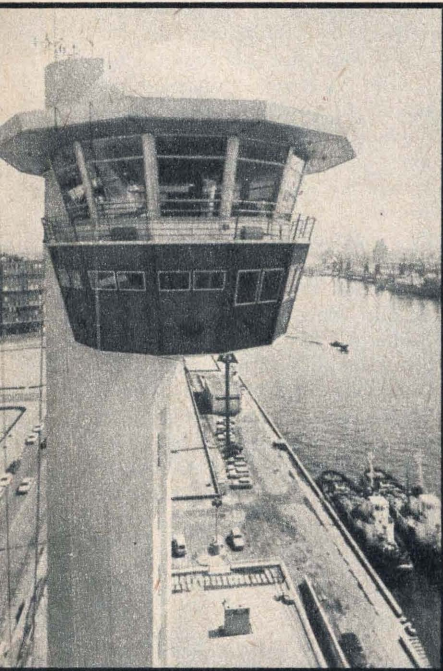
Ab 1975 wird es durch den neuen Hafen von Antifer möglich sein, daß zu beiden Gezeiten an zwei Landungsbrücken, die durch einen Schutzdeich von 3520 m Länge abgegrenzt sind, gleichzeitig zwei Supertanker von 550 000 t dw anlegen können.

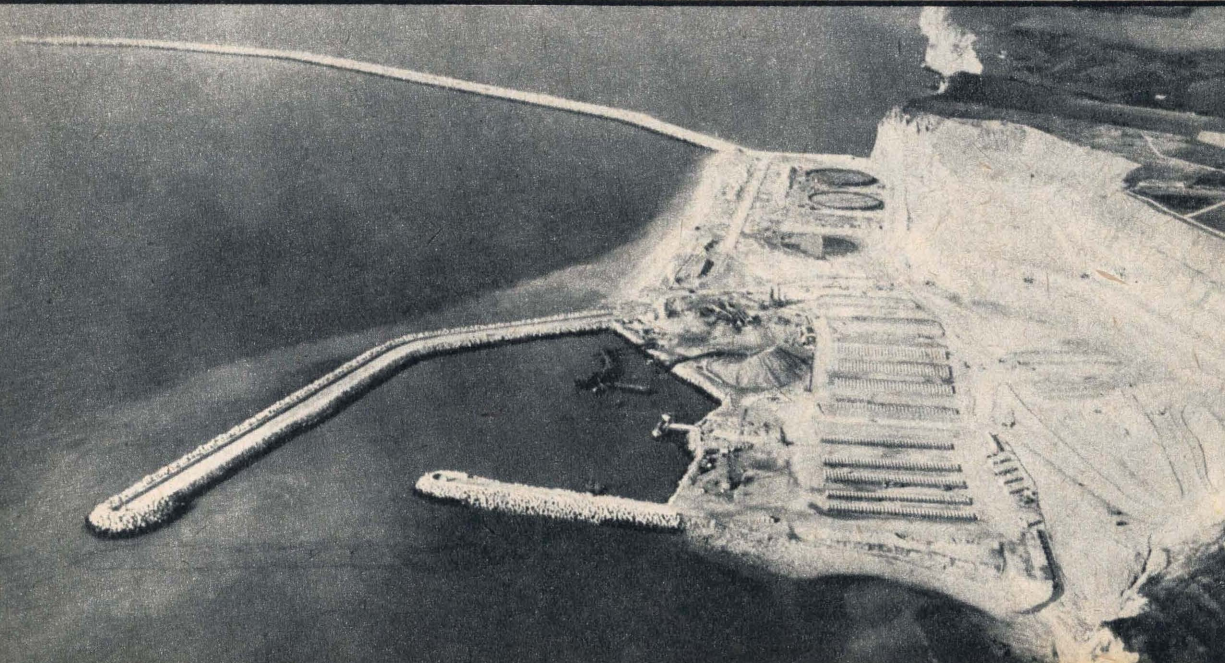
In einem zweiten Bauabschnitt sollen dann zwei weitere Anlegebrücken fertiggestellt werden, nachdem die Fahrrinne auf eine Tiefe von 30 m ausgebaggert wurde. Dann können Schiffe von 1 000 000 t dw (!) die Brücken anlaufen, von wo aus das Öl durch Rohre bis in die Tanks auf dem 35 ha großen Gelände am Fuße der Steilküste geleitet wird (1 500 000 m³ Fassungsvermögen). Diese Lage wurde vor allem deshalb gewählt, weil die Seinemündung bei Antifer eine Wassertiefe von 25 m bis 30 m aufweist; das reicht für den Tiefgang der Schiffe von 550 000 t dw und 1 000 000 t dw aus, die sich der Küste somit weitgehend nähern können, was wirtschaftlich gesehen sehr vorteilhaft ist.

Auf Grund der günstigen Lage könnte Le Havre Verteilerfunktionen für andere Häfen übernehmen und beispielsweise über ein entsprechendes Pipelinesystem das Ruhrgebiet (BRD) versorgen.

Zur Vervollständigung dieses Überblicks über den Hafen von Le Havre sei noch gesagt, daß er auch eine Methanstation beherbergt, die neben dem Ölhafen liegt und mit einer Abfüllanlage für Schiffe bis zu einer Länge von 230 m ausgerüstet ist. Die Gastanker können bei jeder Fahrt 24 000 m³ bis 31 000 m³ Flüssiggas bei –160 °C transpor-

**4 Mit Hilfe einer Radaranlage, die in einem 45 m hohen Kontrollturm installiert ist, wird der Schiffsverkehr im Hafen überwacht.**

**5 Ausbau des Ölhafens von Antifer für Schiffe bis zu 500 000 tdw. In naher Zukunft sollen hier auch Supertanker mit 1 000 000 tdw festmachen können.**

**Fotos: Werkfotos**

tieren. Die Lagerkapazität dieser Methanstation beträgt 36 000 m³. Das Gas wird dann mittels einer Gasleitung nach Beynes bei Paris weitergeleitet.
Schließlich sei noch die erstmalige Anwendung einer Radaranlage mit Fernsehschirmen im Kontrollturm (45 m hoch) erwähnt, von wo aus der Verkehr im Hafen wie auf Flugplätzen überwacht wird. Diese Anlage soll in ähnlicher Weise auch in anderen großen französischen Häfen Anwendung finden.

Wenige Häfen in Europa haben derart günstige geographische Voraussetzungen wie Le Havre. Auf der einen Seite ist er ein wichtiger Handelshafen am Atlantik, zum anderen spielt er eine wesentliche Rolle im Fährverkehr nach Großbritannien über den Ärmelkanal. Noch gehört Le Havre zu den führenden europäischen Seehäfen, und es wird alles getan, damit er es auch im Jahre 2000 ist. Ob Le Havre das bleiben wird, muß sich erst zeigen, denn auch unter den westeuropäischen Seehäfen nimmt der Konkurrenzkampf zu.

## Fichtenholz mit Fäuleanteilen in der Zellstoffindustrie nutzbar

**Freital**

Fichtenholz mit Fäuleanteilen kann künftig für die Produktion von Zellstoff genutzt werden. Die ersten Versuche sind erfolgreich von Wissenschaftlern des Bereiches Forstnutzung der Sektion Forstwirtschaft Tharandt der Technischen Universität Dresden abgeschlossen worden. Derartiges Holz war bisher lediglich als Brennholz eingesetzt worden. Die Versuche wurden in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit mit der VVB Forstwirtschaft Suhl, der VVB Zellstoff, Papier und Pappe und anderen Partnern durchgeführt. Das Verfahren umfaßt neue Technologien der Aufbereitung, Messung der Entrindung und der Verarbeitung dieses Holzes. Sie waren unternommen worden, um eine einheimische Rohstoffreserve zu erschließen und die Materialökonomie in der Forstwirtschaft und in der Zellstoffindustrie zu verbessern.

## Verkehrstechnisches Meßfahrzeug auf Straßen der Sowjetunion

**Dresden**

Ein verkehrstechnisches Meßfahrzeug, das auf Straßen der Sowjetunion spezielle Untersuchungen vornehmen soll, ist von Wissenschaftlern der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List" in Dresden bereitgestellt worden. Experten der Sektion Verkehrsbauwesen werden mit dem Fahrzeug in Moskau und Leningrad die Anfahrzeitverluste an Verkehrsknotenpunkten dieser Städte ermitteln und Zeitlückenmessungen im Straßenverkehr durchführen. Das Fahrzeug, ein Kleinbus vom Typ Barkas B 1000, wurde zu diesem Zweck mit allen erforderlichen elektronischen Meß- und Aufzeichnungseinrichtungen ausgerüstet. Seine Entsendung an Moskwa und Newa war in einem Freundschaftsvertrag festgelegt worden, der diese Dresdner Hochschule seit Jahren mit dem Moskauer Institut für Kraftverkehr und Straßenwesen verbindet.

Im Vorjahre befuhr ein Spezialfahrzeug der Moskauer Hochschule Straßen und Autobahnen in der DDR. Sowjetische Wissenschaftler nahmen mit ihm Messungen vor, bei denen die Rauhigkeit von Fahrbahnoberflächen, die für die Verkehrssicherheit bedeutsam ist, ermittelt wurde.

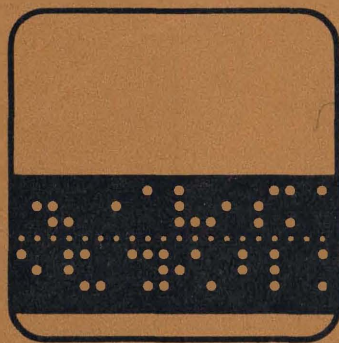
## Vergasen von Kohlevorkommen ohne Schachtanlagen

**Moskau**

Durch ein neues sowjetisches Verfahren zur Vergasung von Kohlevorkommen unter der Erde werden Schachtanlagen überflüssig. Der Vergasungsprozeß erfolgt in Kanälen, die durch die Flöze gebohrt werden. Sie ermöglichen den Kontakt der Kohlelager mit der Verbrennungsluft. Die Lager werden unterirdisch unvollkommen verbrannt. Gefördert wird das entströmende Verbrennungsgas, hauptsächlich Kohlenmonoxid, das durch Rohrleitungen in Betriebe und Kraftwerke der Umgebung geliefert wird. Das zur Vergasung vorbereitete Kohlenflöz stellt praktisch also einen großen unterirdischen Kohlengasgenerator dar. Für die unterirdische Kohlenvergasung sind bestimmte geologische und technologische Gegebenheiten von Bedeutung. Das betrifft Faktoren wie Mächtigkeit der Flöze, deren Fallwinkel und Umwässerung, das anliegende taube Gestein, die Gesamtmenge anstehender Kohle wie auch die Gebläseluftzufuhr, die Zusammensetzung der Frischluft und die Art der Ableitung der Verbrennungsgase.

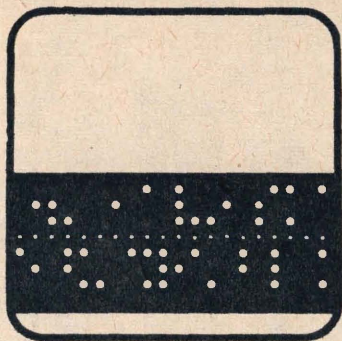
## Künstlicher Kosmonaut „Phantom" mißt Belastung im Weltraum

**Moskau**

„Phantom" ist der Name eines künstlichen Kosmonauten, der

auf der sowjetischen Volkswirtschaftsausstellung in Moskau im Pavillon „Gesundheitswesen der UdSSR" gezeigt wird. Er wurde von Wissenschaftlern des sowjetischen Instituts für medizinisch-biologische Probleme entwickelt, ist 172 Zentimeter groß und wiegt 70 Kilogramm. Sein Äußeres entspricht völlig dem eines Menschen. Kopf, Arme und Beine des künstlichen Kosmonauten sind aus einem Material gestaltet, das weitgehend dem natürlichen Körpergewebe des Menschen entspricht. Die Beweglichkeit seiner Gliedmaßen ermöglicht, alle Körperhaltungen eines Kosmonauten in einem Raumschiff nachzuahmen. Dabei registrierte er mit Hilfe von 20 Meßgeräten die verschiedensten kosmischen Einflüsse, denen ein lebender Organismus im Weltraum ausgesetzt wäre. Nach seiner Rückkehr auf die Erde konnten die Wissenschaftler aus diesen Daten, aus elektronischen Impulsen und Graphiken wertvolle Angaben erhalten.

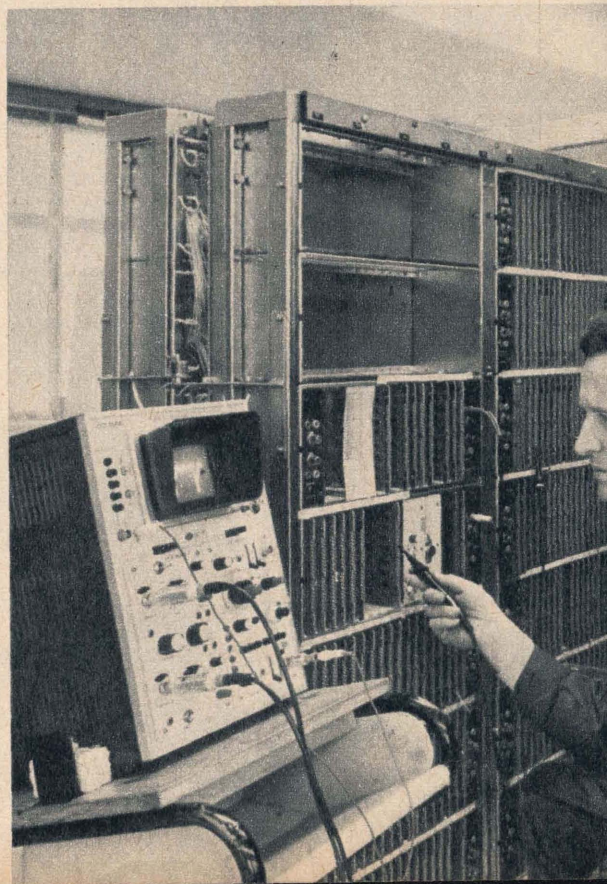
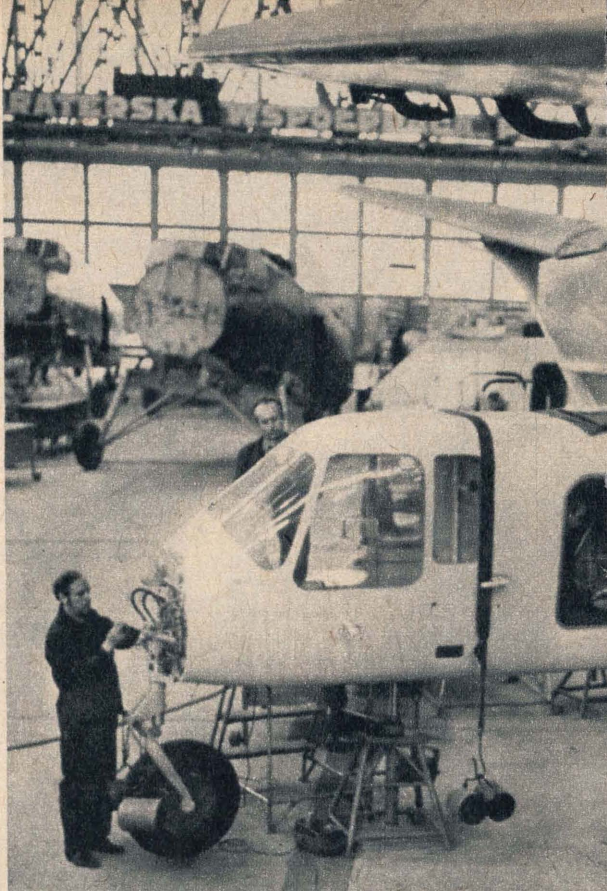
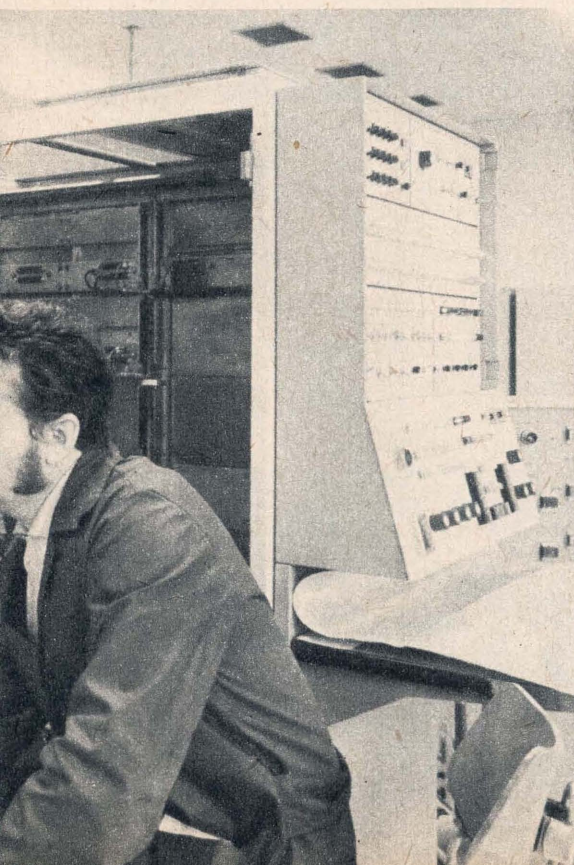
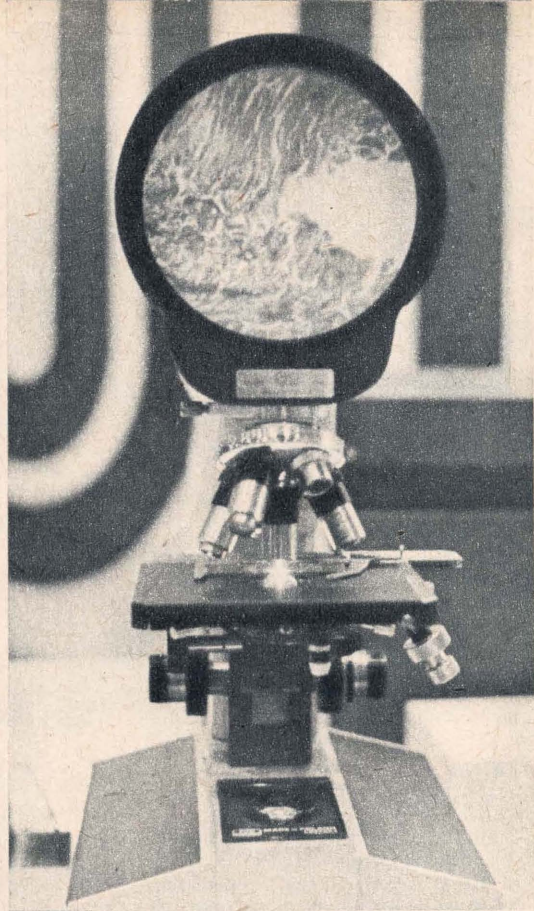
## Erstes polnisches Lasertelefon

**Łódź**

Der Prototyp des ersten polnischen Lasertelefons ist jetzt fertiggestellt worden. Es wurde von Fachleuten des Polytechnischen Instituts Łódź entwickelt. Durch die Anwendung von Laserstrahlen können auf einem Lichtstrahl gleichzeitig mehrere Millionen Telefongespräche oder mehrere Dutzend Fernsehübertragungen übermittelt werden.

## DDR

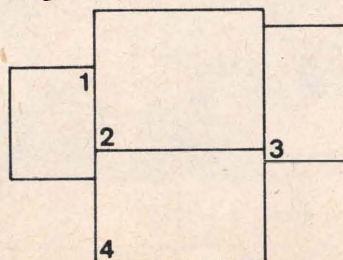
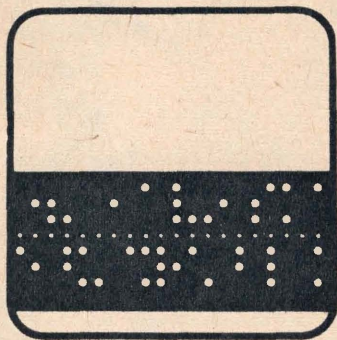
1 Mit dem UKW-Funksprechgerät UFT 721 steht ein tragbares Sende- und Empfangsgerät hoher Leistungsfähigkeit bei geringem Volumen zur Verfügung, das ohne Schwierigkeiten in bestehenden Funknetzen eingesetzt werden kann. Das Sende-Empfangsgerät UFT 721 arbeitet im 2-m-Band mit 25 kHz Kanalabstand. Es gestattet ein Wechselsprechen auf 4 Kanälen.

## VRP

2 Die Spezialität der Werke für Transporteinrichtungen in Mielec ist die Produktion von Flugzeugen, die ihren Einsatz in der

Landwirtschaft finden. Das Ergebnis der Zusammenarbeit mit der UdSSR ist der moderne, düsengetriebene Doppeldecker M-15.

3 Tradition und technischer Fortschritt vereinen sich in den Erzeugnissen der optischen Werke Warschau. Von höchster Qualität sind die biologischen Mikroskope mit gekoppeltem Bildschirm.

## ČSSR

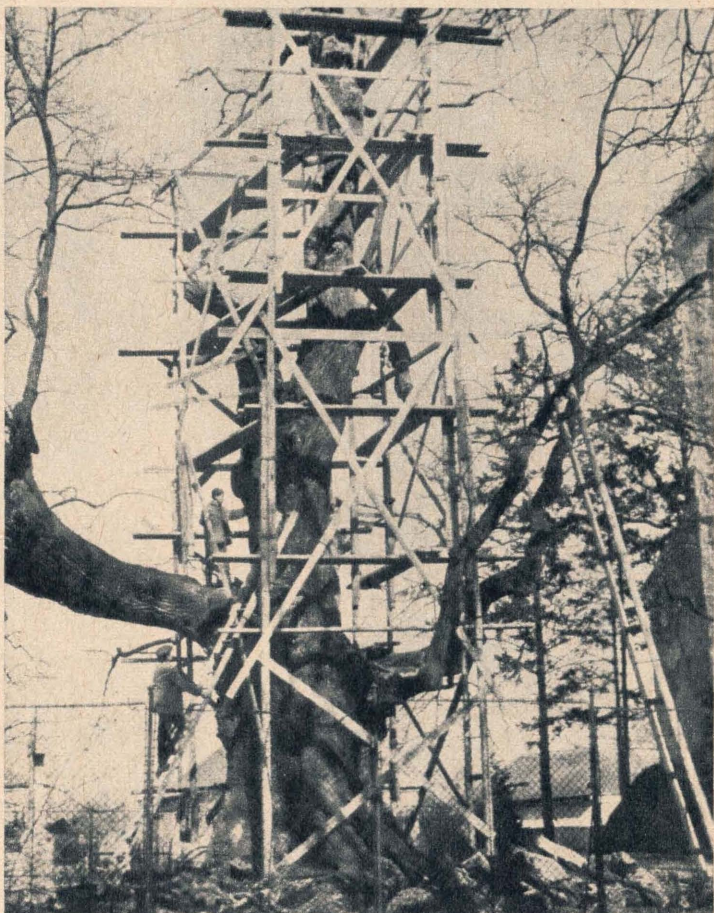
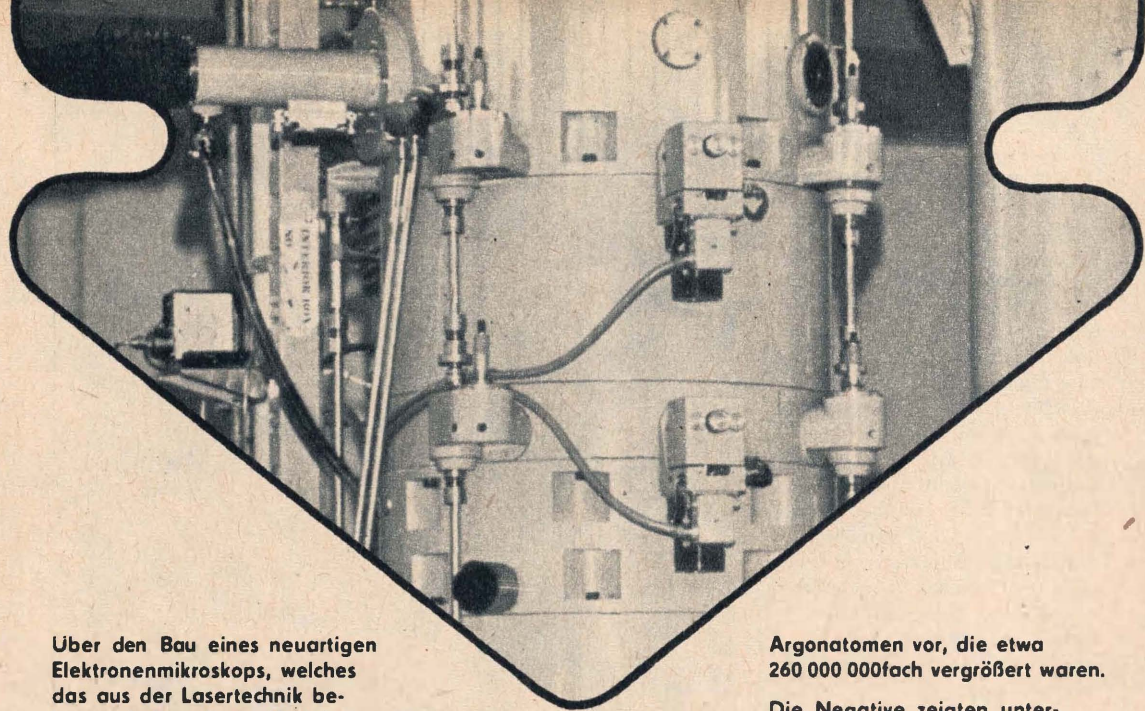
4 Die EDV-Anlagen aus dem ZPA-Werk in Prag-Čakovice sind Bestandteil des „Einheitlichen Systems elektronischer Rechentechnik" der RGW-Länder. Im Zeitraum des 6. Fünfjahrplanes (1976–1980) wird das Werk die Produktion um das Fünffache steigern.

## UVR

5 Die 700 Jahre alte Eiche in Szigetköz wurde mit Hilfe von Zement vor Verwitterung und Verfall gerettet. Dieses Naturdenkmal ist eingerüstet worden, um die Hohlräume und Bruchstellen im oberen Teil des Baumes mit Zement „plombieren" zu können.

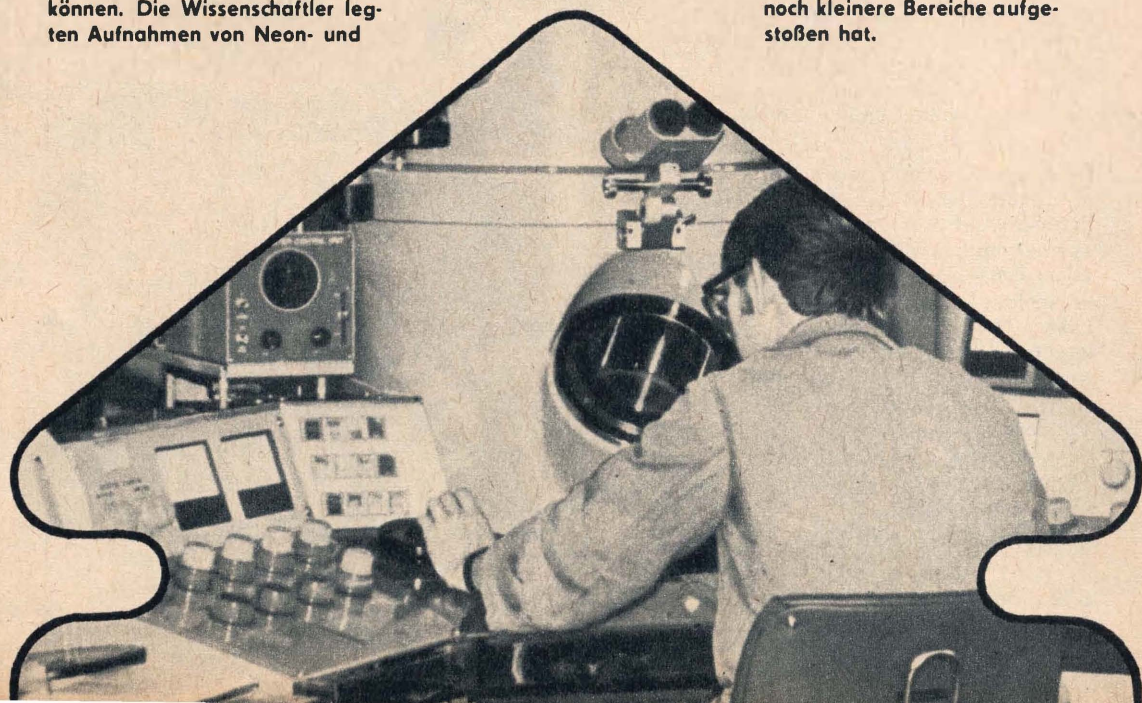
## Japan

6 Dieses neue Feuerwehrfahrzeug dient zur chemischen Brandbekämpfung (z. B. brennende Öltanks). Durch die große Reichweite gelingt es, den Brandherd aus 100 m Entfernung unter Kontrolle zu bringen.

Fotos: Werkfoto (1), CAF (2), CTK (1), MTI (1), JPS (1)

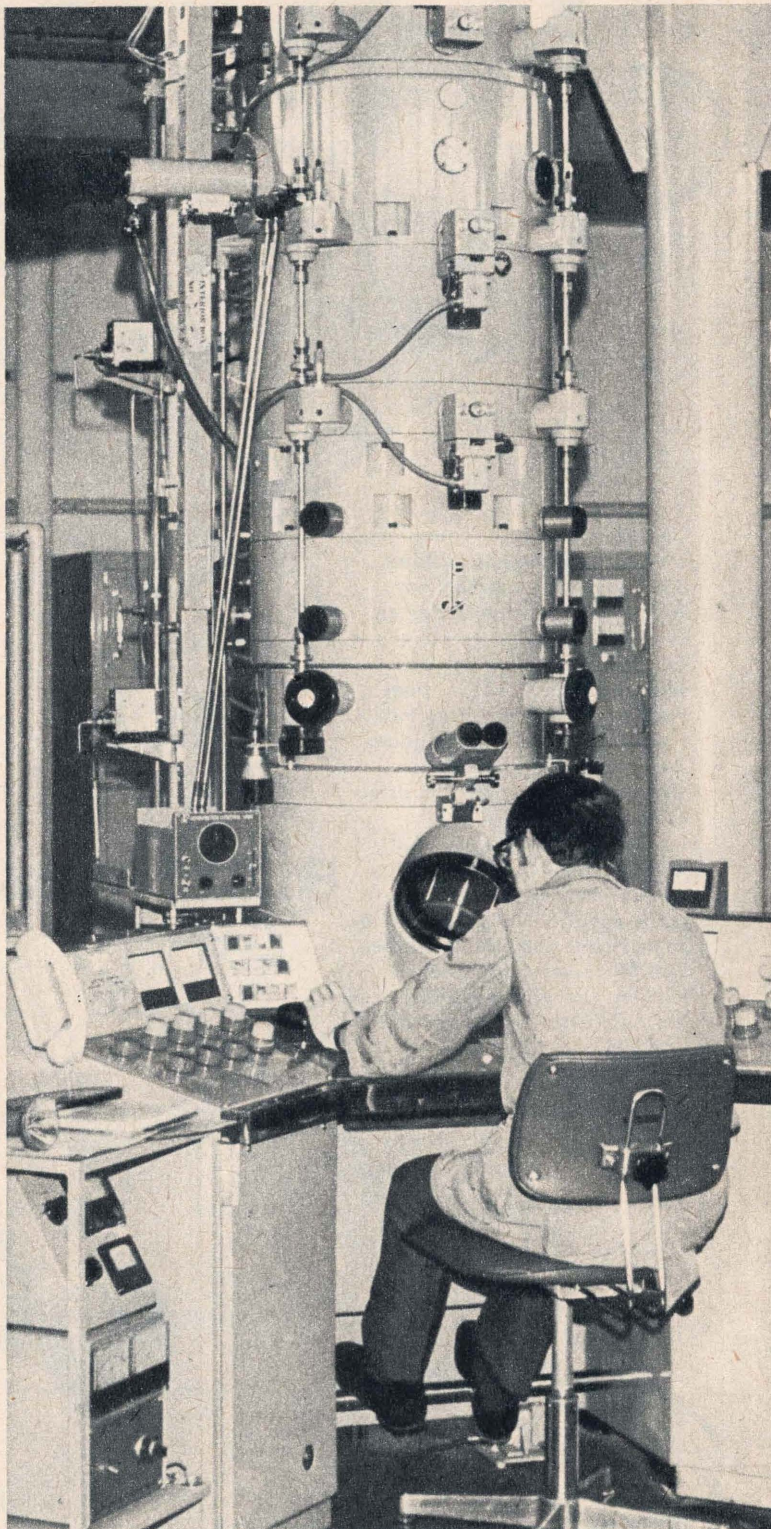
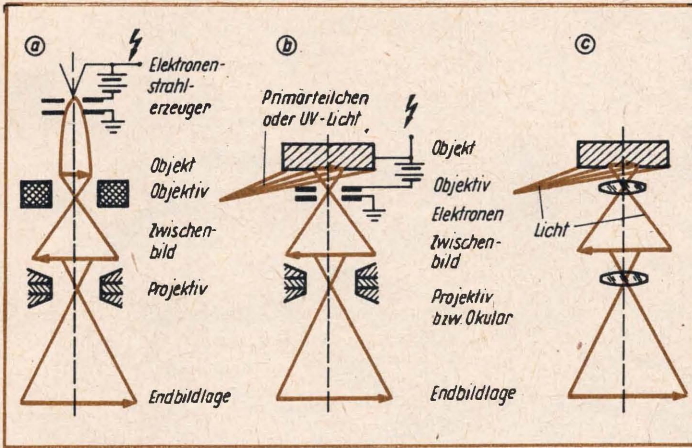
# Erster Blick auf ein einzelnes Atom?

Über den Bau eines neuartigen Elektronenmikroskops, welches das aus der Lasertechnik bekannte holografische Verfahren nutzt, berichteten im vergangenen Jahr Wissenschaftler der Universität Michigan (USA) in einer Fachzeitschrift. Mit diesem Mikroskop soll es nach ihren Angaben theoretisch noch möglich sein, Details von nur 0,08 Milliardstel Millimeter Größe sichtbar zu machen. Ein derart hohes Auflösungsvermögen übertrifft das der üblichen Elektronenmikroskope um das 50fache. Selbst einzelne Atome soll man unter diesem Mikroskop noch sehen können. Die Wissenschaftler legten Aufnahmen von Neon- und Argonatomen vor, die etwa 260 000 000fach vergrößert waren.

Die Negative zeigten unterschiedliche Schwärzung, anhand derer selbst die unterschiedliche Elektronendichte in der Atomhülle teilweise noch erkennbar war. Dieses Verfahren eignet sich vorerst freilich nur für einatomige Edelgase. Noch stehen auch die Ergebnisse anderer Forschergruppen aus, die diese Angaben mit Versuchen unter gleichen Bedingungen bestätigen können.

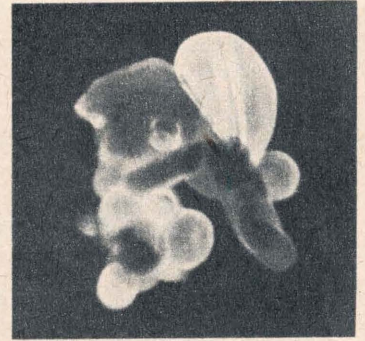
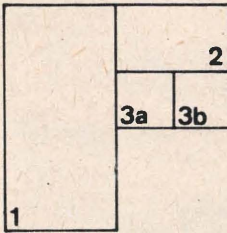
Dann wird sich endgültig zeigen, ob die Mikroskopie dem menschlichen Auge ein weiteres Tor in noch kleinere Bereiche aufgestoßen hat.

Um das Jahr 1590 war, vermutlich von dem holländischen Brillenmacher Z. Janssen, das erste mikroskopartige Vergrößerungsgerät gebaut worden. Es nutzte die Eigenschaft des Lichtes aus, als elektromagnetische Welle seine Ausbreitungsrichtung zu ändern, wenn es schräg durch ein optisch dichteres Medium z. B. eine Glasplatte hindurchtritt (Brechung). Diese Eigenschaft ermöglicht, mit linsenförmig geschliffenen Glasscheiben Gegenstände vergrößert zu betrachten. Das Prinzip des Lichtmikroskops besteht darin, daß von dem abzubildenden Objekt zunächst mit Hilfe des Objektivs ein reelles, vergrößertes Zwischenbild erscheint und mit dem als Lupe wirkenden Okular noch größer gesehen wird.

Über die Gesetze der Optik war Janssen freilich noch nichts bekannt. Erst etwa ein halbes Jahrhundert später begründete Christian Huygens (1629 bis 1695) die Wellentheorie des Lichtes. Die gezielte Konstruktion leistungsfähiger Mikroskope mit vorher bestimmbaren Eigenschaften schließlich ermöglichten erst die Arbeiten des Jenaer Professors Ernst Abbe. Nun eroberte sich das Mikroskop einen festen Platz im Alltag der wissenschaftlichen Praxis. Mit einem Mikroskop konnte beispielsweise Robert Koch (1843 bis 1910) erstmals nachweisen, daß lebende Organismen Ursache einer Infektionskrankheit sind (Milzbrand, Tbc, Cholera).

Bald zeigte sich, daß dem Lichtmikroskop Grenzen gesetzt sind. Es lassen sich nur Gegenstände sichtbar machen, die nicht wesentlich kleiner sind als die Wellenlänge des verwendeten Lichtes. Mit Tageslicht als Beleuchtungsquelle sind gerade noch Abstände von 0,2 $\mu$m direkt sichtbar. Das entspricht einer Vergrößerung von 1 : 2000. Für viele Wissenschaftsbereiche sind aber gerade noch kleinere Objekte interessant.

Den Ausweg wies eine Ent-

**1 Höchstspannungs-Elektronenmikroskop – größtes Gerät des Hallenser Zentralinstituts für Festkörperphysik**

**2 Abbildungsprinzipien**
**a) Durchstrahlungs-Elektronenmikroskop**
**b) Emissions-Elektronenmikroskop**
**c) Lichtmikroskop**

**3 Karbidteilchen, aufgenommen am Höchstspannungsmikroskop**
**a) bei 300 kV, b) bei 1000 kV**

deckung des französischen Physikers Louis de Broglie 1924. Er erkannte, daß beschleunigte Elektronen nicht nur einfach Teilchen sind, sondern sich gleichermaßen wie eine fortpflanzende Welle mit genau bestimmbarer Wellenlänge verhalten. Je höher die Geschwindigkeit und damit die kinetische Energie der Teilchen, desto kleiner wird die Wellenlänge. Es lag daher die Vermutung nahe, daß man die Welleneigenschaften eines Elektronenstrahls ebenso wie die des Lichtes für die Mikroskopie nutzen könne. Dabei mußte die wesentlich kleinere Wellenlänge sehr starke Vergrößerungen erlauben.

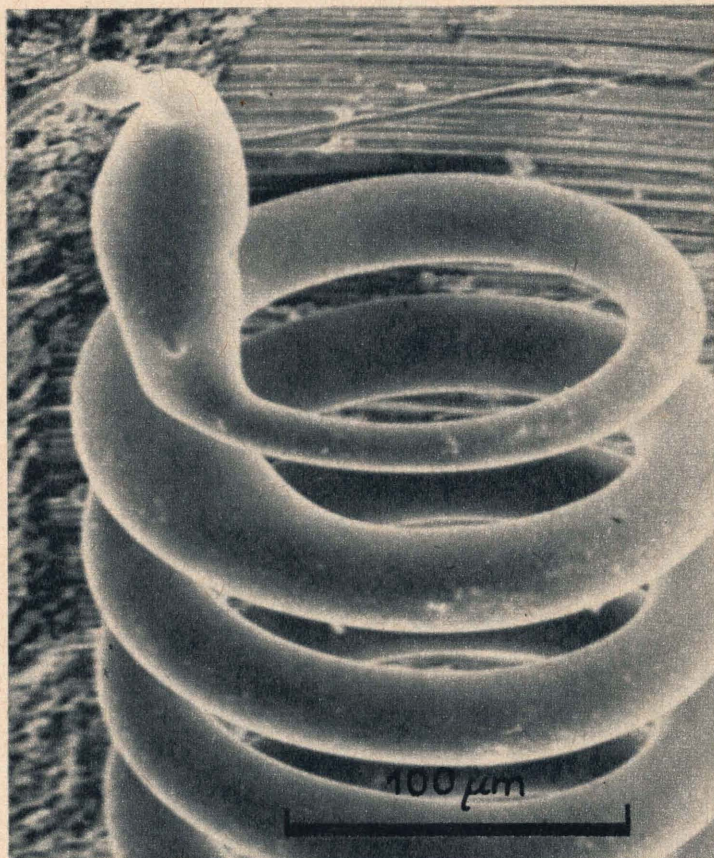
Die ersten Geräte mit diesem Prinzip wurden Ende der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts erfolgreich getestet. Mit einem Lichtmikroskop haben diese Anlagen allerdings keine Ähnlichkeit mehr. Um die Elektronen des untersuchenden Strahles zu erzeugen und zu beschleunigen, ist ein spezielles Hochspannungsteil für Gleichspannungen zwischen einigen 10 kV und 1000 kV erforderlich. Die Elektronenstrahlen müssen sich im Vakuum ausbreiten. Glaslinsen gibt es nicht mehr. Ihre Funktion übernehmen elektrostatische und elektromagnetische Felder, welche die Elektronen in der gewünschten Weise aus ihrer Bahn lenken, ähnlich wie die Glaslinsen den Lichtstrahl. Kommerziell gefertigte Elektronenmikroskope liefern heute Vergrößerungen von bis zu 1 : 1 000 000.

Seit den Anfängen vor etwa 45 Jahren haben die Elektronenmikroskope eine gewaltige Entwicklung erfahren. Neben dem herkömmlichen Verfahren, bei dem der Elektronenstrahl die zu untersuchende Probe durchstrahlt, wurden völlig neuartige Mikroskopieverfahren entwickelt, beispielsweise die Raster- und Emissionsmikroskopie.

Es gibt nur wenige Forschungszentren auf der Welt, in denen praktisch alle Verfahren der Elektronenmikroskopie mit Hilfe moderner Geräte verwirklicht werden können. Eines davon ist das Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der Akademie der Wissenschaften der DDR in Halle. Die langjährigen Erfahrungen der Hallenser Wissenschaftler fanden im März dieses Jahres eine würdige Anerkennung. Die Akademien der Wissenschaften von sieben sozialistischen Ländern hatten beschlossen, ein gemeinsames Internationales Zentrum zur Weiterbildung wissenschaftlicher Kader auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie zu gründen, dessen Sitz das Institut in Halle ist. Ein entsprechender Vertrag sieht vor,

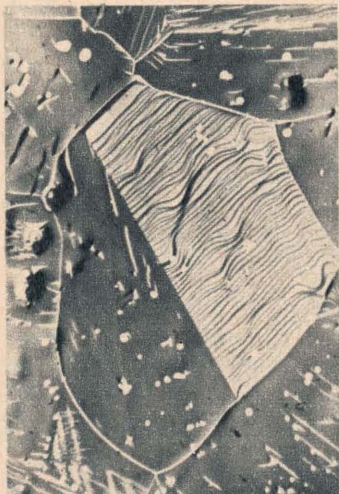
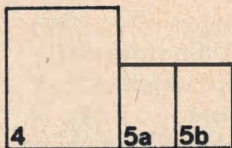
daß im Hallenser Institut u. a. Weiterbildungslehrgänge, Schulungen, Seminare und andere Spezialistentreffen stattfinden.

**Unter Höchstspannung**
Das attraktivste wissenschaftliche Gerät in Halle ist ein Höchstspannungs-Elektronenmikroskop. Während in herkömmlichen Geräten der Elektronenstrahl mit Gleichspannungen von 100 kV bis 200 kV beschleunigt wird, entwickeln die Strahlteilchen in dem Hallenser Gerät mittels Spannungen bis zu 1000 kV nahezu Lichtgeschwindigkeit. Das Mikroskop ist 7 m hoch. Die Spitze ist ein etwa 4 m hoher Vakuumtank, in dem die Hochspannungsanlage, die Elektronenquelle und das Beschleunigungsrohr untergebracht sind. Darunter befindet sich die eigentliche Mikroskopsäule (3 m) mit den magnetischen „Linsen". Ihr Durchmesser beträgt 0,5 m. Sie ist gegen Röntgenstrahlung sicher abgeschirmt. Denn wenn in dem Geräteinnern die hochbeschleunigten Teilchen auf Metalloberflächen auftreffen, entsteht für den Menschen gefährliche Röntgenstrahlung. Die Hauptvorzüge des Höchstspannungsmikroskops sind, daß wesentlich dickere Objekte als bisher untersucht werden können. Hochpolymere Werkstoffe und biologische Substanzen können jetzt besser untersucht werden, da die hochenergetische Strahlung sie weniger schädigt, als es in Standardgeräten der Fall ist.

**Gerastert**
Eine völlig andere Aufgabe hat die Rasterelektronenmikroskopie zu erfüllen. Sie ermöglicht es, Oberflächen mit erstaunlicher Tiefenschärfe direkt abzubilden. Ein generelles Problem herkömmlicher Mikroskope besteht nämlich darin, daß sich immer nur ein geringes Tiefenrelief scharf abbilden läßt. Man stelle sich eine Hügellandschaft vor: Entweder sind die in einer bestimmten Höhe liegenden Hügelkuppen oder nur die Täler klar zu erkennen. Die Raster-Elektronenmikroskopie hingegen ermöglicht, das gesamte „Geländeprofil" gleichzeitig und gestochen scharf abzubilden.

Bei diesem Verfahren wird die abzubildende Oberfläche von einem scharf gebündelten Elektronenstrahl punktweise abgetastet. Jedesmal, wenn der Strahl einen Punkt trifft, werden aus dem Material weitere Elektronen „herausgeschlagen". Die Ausbeute an derartigen Sekundärelektronen hängt von der Beschaffenheit des jeweiligen Bestrahlungspunktes ab. Die Sekundärelektronen werden in der Reihenfolge ihres Entstehens aufgefangen und elektronisch verstärkt. Die so erhaltenen Signale steuern den Strahl einer Oszillographenröhre, auf deren Bildschirm (etwa wie im Fernsehgerät) ein Rasterbild der untersuchten Oberfläche erscheint. Mit modernen Geräten sind bis etwa 100 000fache Vergrößerungen möglich.

**Emittiert**
Nach einem anderen Prinzip arbeitet die sogenannte Emissions-Elektronenmikroskopie. Hier wird das Probenmaterial – z. B. Metalle oder Halbleiter – durch Energiezufuhr (z. B. Aufheizen) angeregt, Elektronen auszusenden. Diese Elektronen werden beschleunigt und gleichzeitig so gebündelt, daß die von einem Objektpunkt ausgehenden Teilchen wieder in einem gemeinsamen Bildpunkt zusammentreffen. Auch hierbei entstehen kontrastreiche Oberflächenbilder. Die Vielfalt der möglichen Forschungsthemen demonstrieren die Hallenser Ergebnisse. Neben Werkstoffen wurden hier in letzter Zeit auch Probleme der Zahnmedizin untersucht. So berichte-

**4 Raster-Elektronenmikroskopie-Aufnahmen Wolframdrahtwendel einer Glühlampe**

**5 Emissionsmikroskopische Abbildung einer thermisch geätzten Kupferoberfläche**
**a) vor der Verformung**
**b) nach der Kompression**

ten Anfang Februar auf einer internationalen Tagung in Berlin Wissenschaftler über Fluorbestimmungen an Zähnen nach unterschiedlicher Fluorbehandlung. Auf diesem Wege konnten im Rahmen der Kariesprophylaxe Aussagen über die Fluorverteilung in Zähnen gewonnen werden.

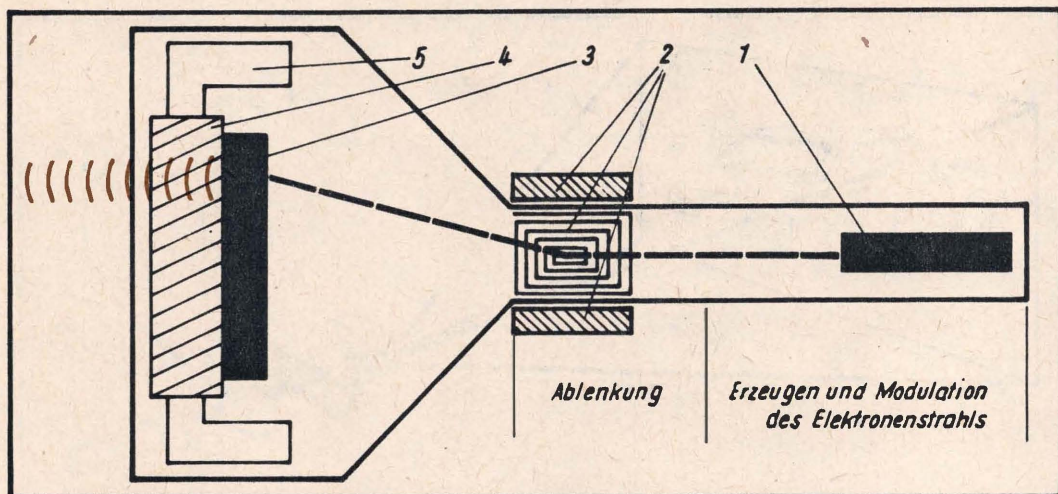
Mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie, so wurde erst unlängst aus Halle berichtet, ist es jetzt auch gelungen, Einzelheiten über Aufbau, Struktur und Alterungsprozesse des menschlichen Haares zu erforschen. Insbesondere konnte der Mechanismus erkannt werden, der zur Schuppenbildung und zum Haarausfall führt. Jetzt können Forscher darangehen, therapeutische Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Ein Merkmal der gegenwärtigen Entwicklung der Elektronenmikroskopie besteht darin, daß immer mehr Elektronik und elektronische Datenverarbeitung eingesetzt werden, um den recht aufwendigen Arbeitsprozeß zu automatisieren und die teuren wissenschaftlichen Geräte noch effektiver einsetzen zu können. Computer können aber nicht nur helfen, kostbare Zeit einzusparen und Geräte besser zu nutzen. Sie ermöglichen auch, völlig neue Probleme in Angriff zu nehmen.

So gelang es im vergangenen Jahr erstmals, die Form eines biologischen Riesenmoleküls elektronenmikroskopisch sichtbar zu machen. Bisher wurde für diesen Zweck Röntgenstrahlung verwendet, aus deren Beugungsbild nach dem Durchstrahlen des Objektes Rückschlüsse auf die Objektstruktur gezogen werden konnten. Doch diese Methode eignet sich nur für Substanzen, die in kristalliner, d. h. regelmäßig gebauter Form vorliegen. Das ist bei vielen Riesenmolekülen nicht der Fall.
Bei dem neuen Verfahren wird das amorphe Untersuchungsobjekt mehrmals, aber unter verschiedenen Winkeln aufgenommen. Die Bildrekonstruktion erfolgt aus der Vielzahl von Bildern auf rechnerischem Wege, realisiert mit einem Computer.

Alle möglichen verfahrensbedingten Störeinflüsse und Bildverzerrungen werden dabei korrigiert und man erhält im Ergebnis ein dreidimensionales Bild der äußeren Molekülform. Der Sitz einzelner Atome konnte auf diesem Wege zwar noch nicht aufgelöst werden, aber es ließ sich bereits die Anordnung verschiedener Molekülketten eines Enzymkomplexes der Fettsäuresynthese eindeutig bestimmen. Elektronik und Rechentechnik schließlich ermöglichten auch den jüngsten Erfolg der Elektronenmikroskopie – die bildliche Auflösung einzelner Edelgasatome.
**Dipl.-Phys. Wolfgang Spickermann**

**Das Raumschiff startet in wenigen Minuten. Zum gleichen Zeitpunkt, 5000 km entfernt: Die Unionsmeisterschaften der Leichtathletik werden kurz unterbrochen. Zehntausende Augenpaare sehen gebannt auf den gewaltigen, sechzig mal vierzig Meter großen Bildschirm an der Stirnseite des Stadions. Die Direktübertragung des Fernsehens beginnt. Der Sprecher erscheint ungeheuer groß auf dem Schirm, ehe dann zum Startplatz umgeschaltet wird . . .**

# FERNSEH-DIMENSIONEN DER ZUKUNFT

Riesenhafte Fernsehbilder sind Wirklichkeit geworden. Die Laserprojektionsröhre, eine Erfindung sowjetischer Physiker, vollbringt diese enorme Leistung. Bisher waren komplizierte technische Systeme notwendig, um Fernsehbilder mit Diagonalen von wenigen Metern auf einen Bildschirm zu projizieren. Die Laserprojektionsröhre hat damit nichts gemein. Unkompliziert und von hoher Leistungskraft kann sie über optische Systeme Fernsehbilder an gigantische Bildschirme werfen. Sie verbindet die Vorzüge der herkömmlichen Elektronenbildröhre mit der Eigenschaft des Lasers als äußerst helle Lichtquelle. Welche Bedeutung diese Erfindung besitzt, läßt sich am besten ermessen durch eine Gegenüberstellung der Laserprojektionsröhre mit einem bisher praktizierten Verfahren. Jugend und Technik stellte im Heft 11/1972 einen Fernsehgroßbildprojektor vor, der als Lichtquelle eine gewöhnliche Projektionsröhre verwendete. Um jedoch das Neue der Laserprojektionsröhre deutlich zu machen, liegt es nahe, ein Verfahren zum Vergleich heranzuziehen, bei dem ebenfalls Laserstrahlen benutzt werden.

**Laser-Projektionsverfahren bisher**
Schon längere Zeit bestanden Projekte, die hohe Lichtintensität des Lasers zu nutzen. In allen bisherigen Projekten wirkte der Laser aber nur als Lichtquelle, ähnlich wie in einem Bildwerfer. Es wurde ein sehr heller Lichtstrahl erzeugt, dessen Helligkeit und Richtung indessen unveränderbar war. Nur durch komplizierte technische Zusatzapparaturen war es möglich, dem Laserstrahl die Bildinformationen zu übertragen (Modulation). Dabei mußte besonders zweierlei berücksichtigt werden:

Einerseits muß jeder einzelne Punkt des Fernsehbildes durch den Laserstrahl auf den Leuchtschirm projiziert werden. Ein Fernsehbild setzt sich aus vielen Punkten unterschiedlicher Helligkeit zusammen. Je größer die Anzahl der Punkte ist, um so besser wird die Qualität des Bildes (Bildauflösung). Unsere Fern-

**Abb. 1 Aufbau der Laserprojektionsröhre**
1 Strahlkanone 2 Ablenkeinheiten 3 Laserbildschirm 4 Reines Kristall 5 Kühler

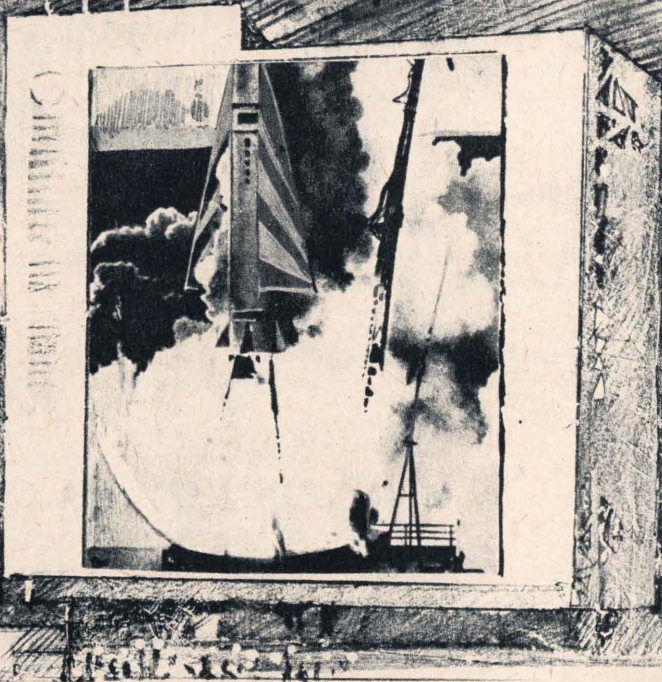
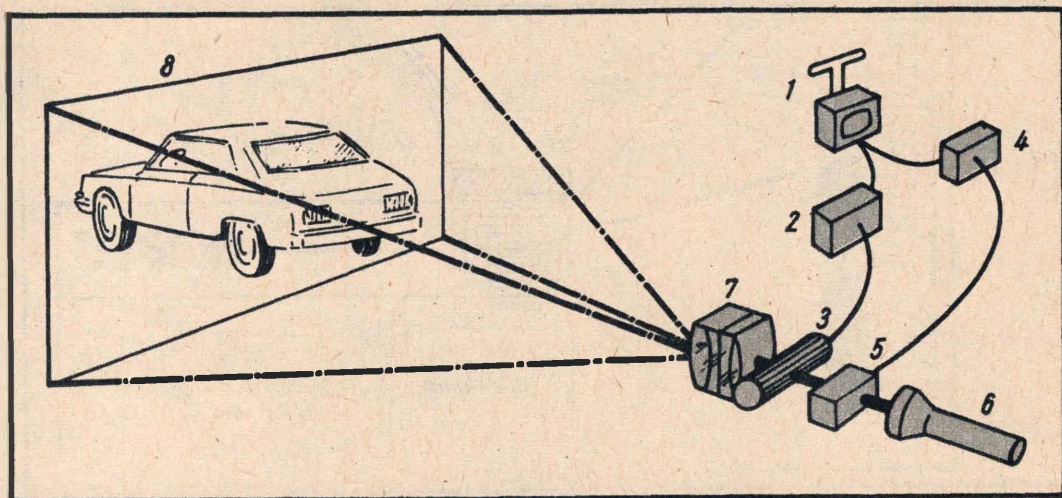



**Abb. 2 Laser als Lichtquelle in einem bisher verwendeten Verfahren**
**1 Fernsehapparat 2 Taktgeber 3 Rotierende Spiegel 4 Modulationsverstärker 5 Helligkeitsmodulator 6 Laser 7 Optisches System 8 Leinwand oder Bildschirm**

sehnorm (CCIR) schreibt unter anderem 625 Bildzeilen vor, je Zeile lassen sich etwa 800 Punkte übertragen. Damit ergeben sich für ein Fernsehbild etwa eine halbe Million Punkte. Der Laserstrahl kann diese Bedingungen nur erfüllen, wenn er entsprechend von seiner Ausbreitungsrichtung abgelenkt wird.

Andererseits besitzt jeder Punkt im jeweiligen zu übertragenden Bild einen ganz bestimmten Helligkeitswert. Der Laserstrahl muß diesen Helligkeitswert für jeden Punkt aufmoduliert bekommen.

Einfacher gesagt, die Helligkeit muß mehr oder weniger beeinflußt werden. Technisch wurden die Probleme der Ablenkung und der Modulation zwar gelöst, aber die Lösung war kompliziert und aufwendig. Rotierende Spiegel übernahmen die Ablenkung des Laserstrahls, so daß alle Zeilen des gesamten Bildschirms geschrieben werden konnten; ein spezielles Kristall, dessen Durchsichtigkeit sich in Abhängigkeit von der angelegten elektrischen Spannung änderte, modulierte seine Helligkeit (Abb. 2). Wenn man weiß, daß je Sekunde fünfzig Halbbilder über einen Fernsehschirm laufen, kann man sich leicht vorstellen, welche hohen Anforderungen an die Technik gestellt werden müssen. Die Schnelligkeit des Zeichnens der Bilder ist die eine Sache, die andere der Gleichlauf zwischen gerade übertragenem Bildpunkt und seinem modulierten Helligkeitswert.

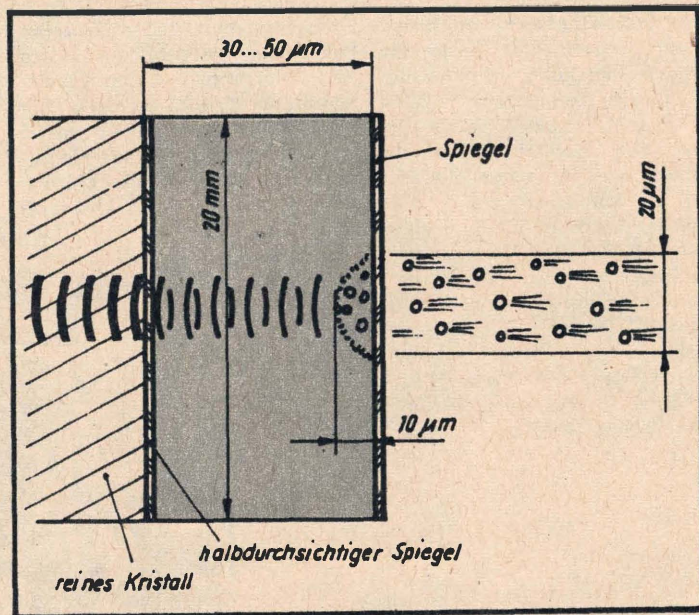



**Abb. 3 Auftreffen des Elektronenstrahls auf einen Abschnitt des Laserbildschirms**

**Zukunft: Laserprojektionsröhre**

Mit der Entwicklung der Laserprojektionsröhre hat man, nach der Konstruktion zu urteilen, einen ganz anderen Weg eingeschlagen. Die sowjetischen Erfinder aus dem Physikinstitut P. N. Lebedew der Akademie der Wissenschaften der UdSSR legten besonderen Wert auf solche Eigenschaften der Elektronenbild-

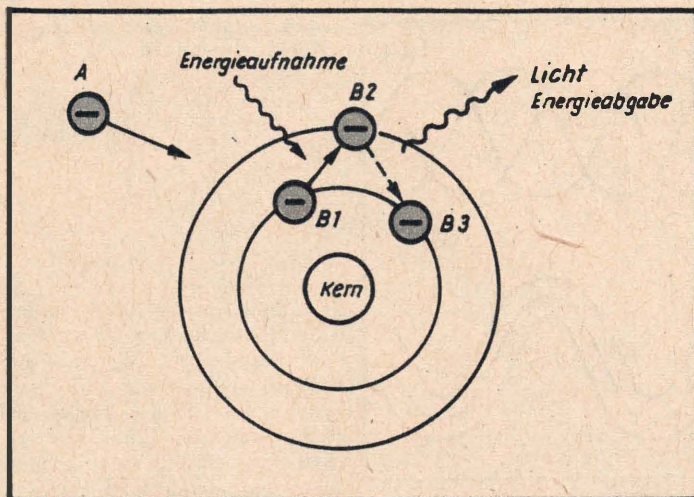



**Abb. 4 Versetzen eines Atoms in den angeregten Zustand: Elektron A bombardiert das Atom, wodurch das Elektron B 1 auf eine kernferne Bahn gehoben wird – B 2; beim Zurückfallen auf B 3 wird Energie frei in Form eines Lichtquantes**

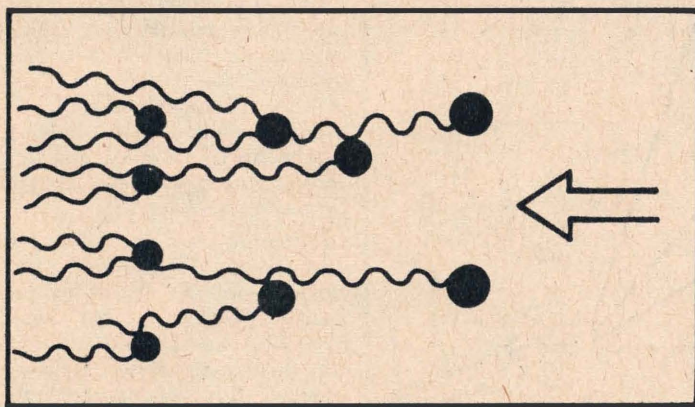



**Abb. 5 Die induzierte Emission Aus einem Lichtquant werden erst zwei, dann vier, acht, sechzehn ... usw.**

röhre wie kleine Abmessungen, Schärfe, Modulations- und Ablenkungsmöglichkeit des Elektronenstrahls sowie auf die hohe Leuchtintensität des Lasers. In der Laserprojektionsröhre wird ebenso wie in der Elektronenbildröhre ein Elektronenstrahl erzeugt, der abgelenkt und entsprechend der Bildinformation moduliert wird (Abb. 1). Der Elektronenstrahl trifft aber an Stelle des Bildschirmes der Elektronenbildröhre in der gleichen Weise einen Laserbildschirm. Durch das Auftreffen der Elektronen auf die Halbleiterplättchen, aus denen sich der Laserbildschirm zusammensetzt, entstehen Gebiete angeregter Atome (Abb. 3). Unter angeregten Atomen sind Atome mit erhöhtem Energieniveau zu verstehen. Das Energieniveau eines Atoms erhöht sich durch Energieaufnahme. In unserem Verfahren arbeitet ein Elektronenstrahl als Energiequelle. Das Kennzeichen angeregter Atome sind Elektronen, die von den kernnahen zu kernfernen Bahnen emittiert werden. Der angeregte Zustand ist sehr unstabil (mittlere Lebensdauer: $10^{-8}$ s). Die Elektronen fallen deshalb sogleich unaufhaltsam auf die kernnahen Bahnen zurück und geben dabei die aufgenommene Energie in Form von Lichtquanten wieder ab (Abb. 4). Dieser Vorgang wird spontane Emission genannt. Die induzierte Emission wird beim Erzeugen von Laserstrahlen angewandt. Das Prinzip beruht darauf, daß die angeregten Atome die gespeicherte Energie nicht spontan abgeben, sondern erst durch äußere Einwirkung dazu veranlaßt werden. Die so entstandenen Lichtquanten veranlassen die anderen noch im angeregten Zustand befindlichen Atome ebenfalls die gespeicherte Energie abzugeben. So werden aus einem Lichtquant erst zwei, dann vier, acht, sechzehn ... usw. (Abb. 5). Dieser Vorgang der induzierten Emission geht lawinenartig vorstatten. Da die Lichtquanten alle die gleiche Wellenlänge haben, und auch phasengleich sind, überlagern sie sich zu kohärentem Licht (Abb. 6; kohärent: in sich zusammenhängend, Licht von konstanter Phasenlage). Mit der gleichen Phasenlage des Lichtes ist die Möglichkeit einer äußerst intensiven Bündelung und Energieverdichtung gegeben, was eine Lichtverstärkung mit sich bringt. Das wird erreicht mit Hilfe beiderseitig angebrachter planparalleler Verspiegelungen (Abb. 3), von denen die eine ein wenig durchlässig gehalten ist. Das Licht wird zwischen beiden Spiegeln vieltausendmal reflektiert, womit sich die Lawinenwirkung und folglich die Lichtverstärkung beträchtlich erhöht. Der Austritt des Lichts durch den einen Spiegel erfolgt, wenn die Energie groß genug geworden ist. Das austretende Licht ist durch die phasengleiche

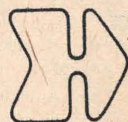



**Abb. 6 a Inkohärente Wellen b Kohärente Wellen**

**Abb. 7 Anwendungsschema einer Laserprojektionsröhre 1 Fernsehapparat 2 Zuleitung Helligkeitsinformation 3 Zuleitung Ablenkungsimpuls 4 Laserprojektionsröhre 5 Optisches System 6 Bildschirm oder Leinwand**

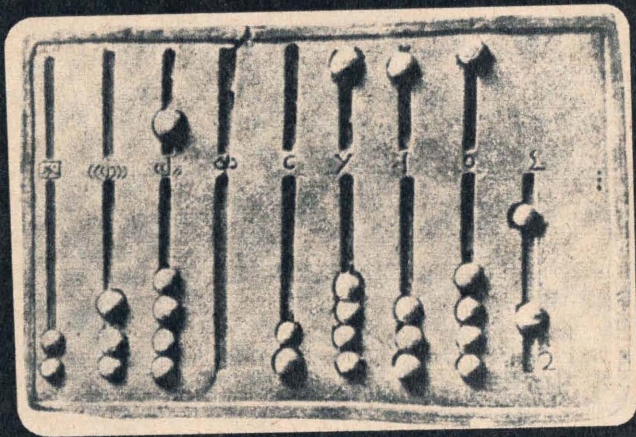
Überlagerung sehr stark gebündelt und besitzt hohe Energie. Fassen wir zusammen: Die Energie des Elektronenstrahls wird im Laserbildschirm zum Erzeugen von Licht hoher Intensität genutzt, den Laserstrahlen. Ein Fernsehbild entsteht aber erst, wie wir anfangs feststellen konnten, durch das schnelle Aufzeichnen von Linien und Punkten auf einen Leuchtschirm, denn das menschliche Auge ist viel zu träge, um diesen Vorgang im einzelnen zu erfassen. Es registriert nur das sich bewegende Bild. Durch die elektromagnetische Ablenkung des Elektronenstrahls wird das Bild auf den Laserbildschirm aufgezeichnet. Die auftreffenden Elektronen lösen nach dem eben beschriebenen Prinzip der Lasererzeugung einen Laserstrahl aus, so daß immer dort ein Lichtstrahl erzeugt wird, wo der Elektronenstrahl auftrifft. Da die Intensität des Elektronenstrahls von Bildhelligkeitsinformationen gesteuert wird, trifft ein unterschiedlich starker Elektronenstrahl am Halbleiterplättchen des Laserbildschirmes ein. Die Folge sind entsprechend proportionale Intensitätsschwankungen beim Laserstrahl.

Bedingt durch die synchron laufende Bildablenkung übermittelt der Elektronenstrahl demnach die Bildhelligkeitsinformationen genau an der richtigen Stelle des aufzuzeichnenden Bildes an den Laserstrahl. Auf dem Laserbildschirm entsteht deshalb ein sehr helles Leuchtbild. Dank der großen Leuchtkraft des Laser können mit Hilfe von optischen Systemen die Bilder vom Bildschirm auf einen Leuchtschirm projiziert werden (Abb. 7). Die Leuchtkraft ist so stark, daß der Leuchtschirm gigantische Abmessungen haben kann.

Laborversuche mit ersten Mustern von Laserprojektionsröhren bestätigen, daß ihr Einsatz in der Zukunft möglich ist. Das internationale Interesse unterstreicht die Bedeutung dieser Neuentwicklung. Das Verfahren ist universell einsetzbar bei Großveranstaltungen, in der Raumfahrt, im Bildungswesen (z. B. im Hörsaal von Universitäten) und anderen mehr. Ein großer Vorteil sind die einfacher zu realisierenden Fernsehgroßbilder. Die erwähnte alte Methode stellte höchste Ansprüche an die mechanische Stabilität der Anlage. Die Laserprojektionsröhre löst das gleiche Problem elektronisch und erzielt höhere Bildqualität und ermöglicht größere Bildschirmabmessungen. Filme zum Beispiel müssen erst entwickelt, getrocknet und geschnitten werden, ehe sie abspielbereit sind. Das neue Verfahren könnte einmal dort angewendet werden, wo es darauf ankommt, viele Menschen, die sich zur gleichen Zeit am gleichen Ort befinden, schnell über aktuelle Ereignisse zu informieren.

N. Klotz

# Vom ABAKUS

2
Die
Geschichte
der
elektronischen
Rechen-
maschinen

# zum Elektronen-
# rechner

Das Zeitalter der „elektronischen Rechenmaschinen" fing Mitte der 40er Jahre an. Elektronische Digitalrechner begann man bald in vielen Ländern zu entwickeln, zu bauen und anzuwenden.

Die vielseitigen Möglichkeiten zur Rationalisierung der Arbeits- und Produktionsprozesse wurden erkannt. In den führenden Ländern setzte eine konzentrierte Entwicklung von Rechnern ein. Der technische Vorsprung, den die USA zunächst besaßen, erklärt sich daraus, daß sie von den Zerstörungen des zweiten Weltkrieges unberührt blieb und sich das wissenschaftliche und industrielle Potential durch die Rüstungsproduktion sogar bedeutend vergrößert hatte. Dieser Vorsprung schwand aber mehr und mehr und wurde schließlich eingeholt. Als erstes sozialistisches Land rückte die UdSSR in eine führende Position bei der Produktion von Elektronenrechnern auf. ENIAC war die erste vollelektronische Rechenanlage. Sie erreichte bereits 5000 Additionen pro Sekunde.

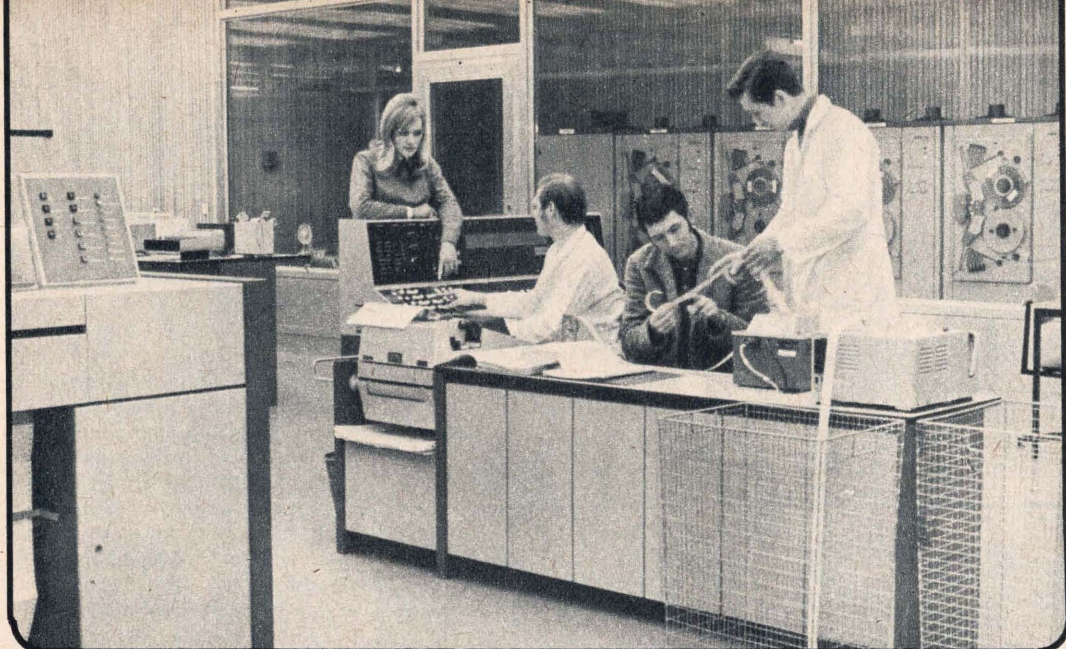
Der beschleunigte Fortschritt in Wissenschaft und Technik brachte im dritten Zeitabschnitt der Rechenmaschinen eine fast revolutionäre Entwicklung in Konstruktion und Bau von elektronischen Rechenmaschinen mit sich. Die Anzahl der eingesetzten elektronischen Rechenanlagen erhöhte sich von einigen zehn auf viele Zehntausende; die Leistungsfähigkeit stieg von wenigen hundert auf Hunderttausende von Operationen in der Sekunde; die Speicherkapazität wuchs von einigen tausend Speicherstellen auf Hunderttausende im Arbeitsspeicher und auf Hunderte von Millionen im Direktzugriffsspeicher. Verschiedenste Datenträger wurden entwickelt.

Die Zeit von 1946 bis 1959 kann als die erste Generation der elektronischen Rechenmaschinen betrachtet werden. Sie ist durch die Elektronenröhrentechnik und die Magnettrommelspeicher, 1948 in den USA entwickelt, charakterisiert; die Rechengeschwindigkeit liegt im Millisekundenbereich; der Einsatz erfolgte hauptsächlich als wissenschaftlicher Rechner. In der DDR wurde nach dem Relaisrechner OPREMA (1953) der Röhrenrechner ZRA1 (1958) entwickelt. Er hatte 750 Treiber- und 280 Verstärkerröhren, 160 000 Germaniumdioden, 9200 Ferritkerne und 85 Relais; weiterhin Lochkarteneingabe, Blockdruckerausgabe und eine Magnettrommel mit 4096 Speicherplätzen; die Operationsgeschwindigkeit betrug 150 Operationen je Sekunde. In der UdSSR wurde die BESM 1 entwickelt, in den USA die IBM 701.

Die Zeit der zweiten Generation, von 1959 bis 1963, wird durch die Transistor- und Diodentechnik und vielseitige Speicheranwendung, beispielsweise den Ferritkernspeicher als zentralen Speicher, charakterisiert. Die Rechengeschwindigkeit liegt im Millisekunden- bis Mikrosekundenbereich; der Einsatz erfolgte als wissenschaftlicher und ökonomischer Rechner, oft speziell konzipiert. Vielfältige Programme, Programmiersprachen (zum Beispiel ALGOL und COBOL) sowie Datenträger können eingesetzt werden.

In der DDR wurde 1963 der R 300 entwickelt. Er hatte bereits eine Operationsgeschwindigkeit von 5000 Operationen in der Sekunde. Die Eingabe von Daten und Programmen erfolgt über Lochkarte und Lochstreifen; die Ausgabe über Lochkarte, Lochstreifen oder Paralleldrucker. In den USA wurde die IBM 1400 Serie, in der UdSSR die BESM 3 und später die BESM 6 mit bereits einer Million Operationen je Sekunde entwickelt. Die erste elektronische Tischrechenmaschine „Anita" stellte man in Großbritannien 1962 her.

Die Zeit der 3. Generation, von 1964 an, wird durch Monolith-Schaltglieder, Ferritkern- und Dünnschichtspeicher bestimmt. Kennzeichnend sind Rechengeschwindigkeiten im Mikrosekunden- und Nanosekundenbereich und universeller Einsatz der Rechner. Als externe Speicher können Magnetplatten- -trommeln, -band-, -karten und optische Speicher eingesetzt werden; die Verarbeitung mehrerer Programme zur gleichen Zeit in der Rechenanlage ist möglich.

Auf dem kapitalistischen Weltmarkt verschärfte sich der Konkurrenzkampf der Rechnerkonzerne und Unternehmen ständig. Als sich in den verschiedenen Industrie- und anderen Arbeitsbereichen endgültig die Erkenntnis durchsetzte, daß der Einsatz der EDV zwingende Notwendigkeit bei der Rationalisierung der

vielfältigsten Prozesse und Probleme war und daß auf diese Weise der Profit erhöht werden konnte, erlebte die Datenverarbeitungsindustrie einen großen Aufschwung. Es kam zu vielen Fusionen, oft mit staatlicher Unterstützung, denn mit großen Kapitalmengen im Hintergrund konnte bei der schnellen Entwicklung der Rechenanlagen Schritt gehalten werden. Machtbeherrschende Hersteller elektronischer Datenverarbei-

1 Operationsgeschwindigkeit: Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Herstellung eines Ergebnisses aus einer oder mehreren Dateneinheiten nach definierten Regeln (Befehlen) in der Zentraleinheit der Rechenanlage (Addition, Division, Multiplikation)

2 Nach ESER-Mix: Wissenschaftlich orientierter Befehlsmix, Toleranzbreite ± 10 Prozent

3 Zykluszeit: Mindestzeitspanne zwischen dem Beginn zweier aufeinanderfolgender Lese-Schreib-Zyklen

4 Zugriffszeit: Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem von einem Steuerwerk die Übertragung bestimmter Daten nach oder vom Hauptspeicher gefordert wird und dem Zeitpunkt, zu dem die Übertragung beendet ist.

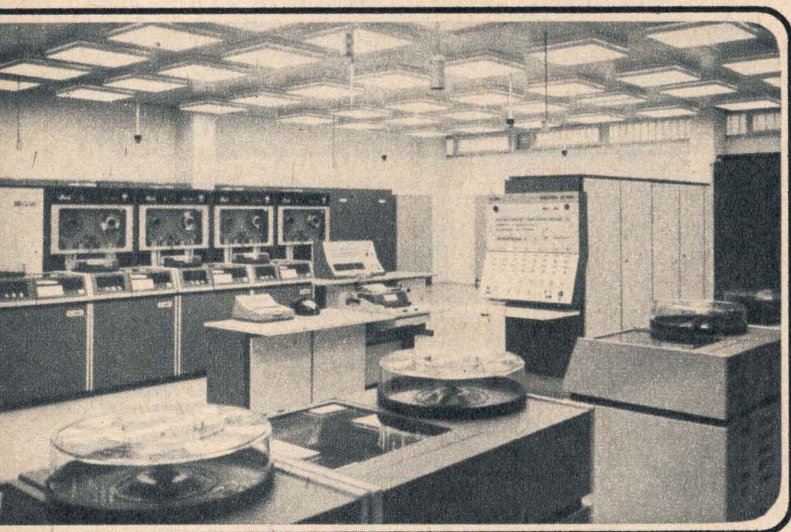
5 K = 1024 = $2^{10}$ Speicherzellen (Maß der Speicherkapazität); Byte = 8 Bit (kleinste adressierbare Einheit im Speicher); Bit = Binärzeichen, Darstellungsform von Zahlen und Buchstaben im Speicher eines Digitalrechners.

**Leistungsfähigkeit der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen des ESER**

| | Modelle | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Parameter | ES-1010 UVR | ES-1021 ČSSR | ES-1020 UdSSR, VRB | ES-1030 UdSSR, VRP | ES-1040 DDR | ES-1050 UdSSR |
| Operationsgeschwindigkeit[1] in Operationen/sec[2] | 5 000 | 7 000 | 9 000 | 60 000 | 380 000 | 500 000 |
| Hauptspeicher-Zykluszeit[3] in μ sec | 0,8 | 2,0 | 2,0 | 1,25 | 1,35 | 1,25 |
| Hauptspeicher-zugriffszeit[4] in μ sec | 0,4 | 1,0 | 1,0 | 0,75 | 0,45 | 0,95 |
| Hauptspeicher-kapazität in K Bytes[5] | 8—64 | 16—64 | 64—256 | 128—512 | 256—1024 | 256—1024 |
| Besonderheiten des Modells | spezieller Befehlsvorrat | Besondere Steuerbefehle | Vollständige Programmkompatibilität | | | |
| Speicherkapazität für ein Gerät der an die Modelle anschließbaren externen Speicher in Bytes | Festplattenspeicher (36 Magnetplatten) — 100 Millionen<br>Wechselplattenspeicher (6 Magnetplatten) — 7,5 Millionen<br>Trommelspeicher — 2 und 4,8 Millionen<br>Magnetbandspeicher (750 m) — etwa 150 Millionen | | | | | |
| Die EDVA ES-1060 wird eine Operationsgeschwindigkeit von etwa 2. Mill. Op/sec und eine HS-Kapazität von 256 bis 2048 K-Bytes haben; ansonsten etwa analoge Parameter wie die EDVA ES-1050. | | | | | | |

**1 Der Rechenautomat ZRA 1 für wissenschaftlich-technische Berechnungen vom VEB Carl Zeiss Jena; 1. Generation elektronischer Rechenmaschinen, 1958 fertigestellt**

**2 Der Rechenautomat R 300 für wissenschaftlich-technische, aber hauptsächlich ökomonische Berechnungen vom VEB Kombinat Robotron; 2. Generation elektronischer Rechenmaschinen, 1963 fertiggestellt**

**Fotos: Werkfoto**

tungsanlagen wurden die USA-Konzerne IBM (etwa 65 Prozent Marktanteil in den USA und Westeuropa), Honeywell (etwa 10 Prozent), UNIVAC (etwa 5 Prozent), Burroughs (etwa 4 Prozent). Aus Westeuropa sind noch ICL (Großbritannien: etwa 8 Prozent) und Unidata (Siemens, Pkilips, C.I.I., etwa 7 Prozent) beteiligt.
Den verschiedenen Anlagentypen der kapitalistischen Computerunternehmen fehlt jedoch die einheitliche Zielstellung.
In den sozialistischen Ländern erkannte man sehr bald, daß die technische Basis der 3. Rechnergeneration die Anwendungsmöglichkeiten der EDV erheblich erweiterte, ja bis in alle gesellschaftlichen Arbeitsbereiche vorstieße und dort Arbeitsabläufe und Prozesse rationeller gestalten konnte.

Unter den Bedingungen des sozialistischen Wirtschaftssystems ist es aber möglich und notwendig, in Wissenschaft und Produktion kooperativ zusammenzuarbeiten.

Mehr als 20 000 Wissenschaftler und Konstrukteure sowie etwa 300 000 Menschen in über 70 Werken arbeiten gegenwärtig in der Forschung und Produktion von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen des einheitlichen Systems elektronischer Rechentechnik (ESER). Sie erarbeiteten seit Dezember 1969, dem Jahr des Abschlusses eines multilateralen Vertrages über die Schaffung einheitlicher Mittel der Rechentechnik zwischen den sozialistischen Ländern UdSSR, VRB, UVR, VRP, ČSSR, und DDR (die Republik Kuba) und die SR Rumänien schlossen sich 1973 an), unter Leitung einer mehrseitigen Regierungskommission arbeitsteilig eine Rechnerfamilie der 3. Rechnergeneration und etwa 100 einzelne periphere Geräte. Die sieben Rechnermodelle werden bereits – je nach Anwendungsfall und daraus resultierender notwendiger Leistungsfähigkeit (vgl. Tabelle) – in den beteiligten sozialistischen Ländern eingesetzt.
Damit steht der Begriff ESER nicht nur für moderne Rechentechnik und Datenverarbeitung, sondern ist vor allem ein Beispiel für die großen und zeitsparenden Möglichkeiten der sozialistischen ökonomischen Integration. Hervorzuheben ist die in so kurzer Zeit erzielte Abstimmung zwischen den einzelnen Ländern in bezug auf Konstruktion und Technologie mit einem hohen Einheitlichkeitsgrad der einzelnen Modelle, Austauschbarkeit von peripheren Geräten durch ein Standardanschlußbild, Austauschbarkeit von Programmen und vielseitigen Einsatz von Anwendungsprogrammpaketen durch einen weitestgehend einheitlichen Befehlsvorrat. Die EDVA des ESER eignen sich zur Lösung wissenschaftlich-technischer, ökonomischer, informationell-logischer sowie steuerungstechnischer Problemstellungen. Die peripheren Speicher Magnetplatte, -band und -trommel, speichern Millionen von Daten; die Verarbeitungsgeschwindigkeit der EDVA steigt, je nach Leistungsfähigkeit des Modells, von ES-1010 bis ES-1060 von etwa 5000 bis 2 Millionen Operationen je Sekunde; zur Ein- und Ausgabe von Daten sind Lochkarten-/Lochbandgeräte, optische Belegleser, Drucker, Zeichengeräte und Bildschirmgeräte vorhanden.

Wie wird die Entwicklung voraussichtlich weitergehen? Die Technik wird wesentliche Fortschritte bei der Technologie hochintegrierter Schaltkreise erreichen. Es wird kleine kompakte Rechner geben, die vielseitig anwendbar und nicht platzgebunden sind ebenso wie Großrechner, die von örtlich weit auseinanderliegenden Nutzern benutzt werden können. Dabei wird die Datenfernübertragung einen großen Aufschwung erleben, insbesondere durch neue Übertragungsmöglichkeiten, zum Beispiel über Glasfaserkabel (LASER-Prinzip). Rechnernetze, an die viele Rechner angeschlossen werden können, werden den Zugriff zu großen Datenbanken gestatten. Damit wird auch der Dialog Mensch – Rechenanlage über weite Entfernungen mit Bildschirmgeräten in sehr kurzer Zeitspanne zu jedem beliebigen Zeitpunkt möglich. Neue Datenspeicher, die Milliarden Daten auf kleinstem Raum speichern können, werden entwickelt, so zum Beispiel die opto-elektronischen Speicher (LASER-Prinzip; Hologramm). Die Steuerung von Produktionsprozessen wird weit umfangreicher von Rechenanlagen durchgeführt werden, die direkte sprachliche Kommunikation mit der Rechenanlage möglich, die Datenerfassung direkt am Ort erfolgen und schließlich wird es sogar einmal möglich sein, daß der Mensch sich in seiner Wohnung mit der Rechenanlage, zum Beispiel über Bildschirmgeräte, in Verbindung setzt, um seine Zeitung zu lesen oder um sich zu qualifizieren.
Wer hätte vor 350 Jahren gedacht, daß die Konstruktion der mechanischen Rechenmaschine bis zur elektronischen Rechenanlage führen würde und wie kaum eine andere Erfindung von so weitreichendem Einfluß auf die Weiterentwicklung der Zivilisation sein wird?

**Dipl.-Wirt. Klaus-D. Kubick**

**3 Der Rechenautomat ES-1040, ein universell einsetzbarer elektronischer Rechner des ESER; 3. Generation elektronischer Rechenmaschinen, 1973 fertiggestellt**
**4 Das Bildschirmsystem dient zur Ein- und Ausgabe von Daten einer elektronischen Rechenmaschine: der Befehl dazu wird über die Tastatur eingegeben; mit dem Lichtgriffel kann auf dem Bildschirm korrigiert und verändert werden**

# Anfrage an...

## die Leitung der FDJ-Grundorganisation im VEB Stahl- und Walzwerk Brandenburg

**Auf seiner 14. Tagung beschloß der Zentralrat die „Parteitagsinitiative der FDJ".**

### Wir fragen an:

**Wie gestaltet Ihr in Vorbereitung des Kongresses der Arbeiterjugend der DDR die Arbeit in der Grundorganisation, damit jeder FDJler mit einem persönlichen Plan aktiv an der „Parteitagsinitiative der FDJ" teilnimmt?**

### Wir fragen an:

**Mit welchen Ideen und Methoden bezieht Ihr auch die jungen Arbeiter, die noch nicht unserem sozialistischen Jugendverband angehören, in die „Parteitagsinitiative der FDJ" ein?**

**Hören und keinen stören!**

Die „Jugend und Technik" habe ich seit drei Jahren abonniert. In Eurer Zeitschrift interessieren mich besonders die Heimelektronik, aber auch andere Gebiete. Nun habe ich eine Frage. Wir haben ein Stereo-Radio „Rema-Arioso 730" und dazu ließ ich mir einen Stereo-Kopfhörer kaufen, den wir mit den Lautsprecherboxen zusammen betreiben müssen. Nun will ich auch Radio hören, wenn die Eltern fernsehen, da wollen sie ja nicht durch das Radio gestört werden. Dazu müßten die Lautsprecherboxen abgeschaltet werden. Die Lautsprecherboxen können wir nicht abstecken oder abschalten und nur den Stereo-Kopfhörer betreiben, weil sonst die eisenlose Endstufe des Radios beschädigt wird und die feinen Systeme des Kopfhörers überlastet werden. Also müssen, wenn man bloß über Kopfhörer hören will, zwischen Radio und Kopfhörer Widerstände und Kondensatoren geschaltet werden.

Nun bitte ich um Auskunft, ob die in der Bedienungsanleitung des Radios beschriebene Schaltung für Kopfhörer und Radio geeignet ist? Diese Schaltung will ich dann in einem Kästchen unterbringen, mit dem die Lautsprecherboxen abgeschaltet und die Kopfhörer zugeschaltet werden können.

Ihr Steffen Erler,
8212 Freital

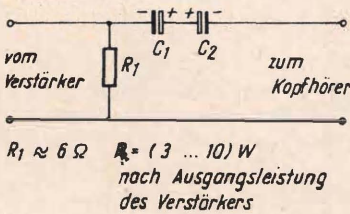
*Viele Besitzer von Stereo-Kopfhörern wollen diese an einen vorhandenen Stereo-Verstärker anschließen. Ist kein Kopfhörerausgang vorhanden, das ist leider (!) bei allen industriell gefertigten Verstärkern der Fall, treten Schwierigkeiten auf. Der Hersteller des Verstärkers schreibt in der Bedienungsanleitung:*

*„Der Anschluß eines Stereo-Kopfhörers ist nicht ohne weiteres möglich."*

*Dabei bezieht sich der Hersteller auf die bei uns handelsüblichen Kopfhörer mit einem Widerstand von Z = 400 Ω je System.*

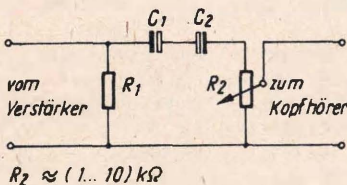
*Der Verstärker ist für den Anschluß eines niederohmigen (Z ≈ 4 Ω) Lautsprechers ausgelegt. Beim Anschluß von Kopfhörern dürfen die Widerstandsverhältnisse nicht zu stark verändert werden. Deshalb ist eine Anpaßschaltung erforderlich. Sie besteht aus einem Widerstand von etwa R = 6 Ω, der für die Verstärkerleistung ausgelegt sein muß, und Kondensatoren zur gleichstrommäßigen Trennung.*

$R_1 \approx 6\,\Omega$ R = (3 ... 10) W nach Ausgangsleistung des Verstärkers

$C_1 = C_2 = 50\,\mu F / 10\,V$ Elektrolytkondensator

①

*Durch die Reihenschaltung zweier Kondensatoren mit wechselnder Polarität wird das Anpaßglied gleichspannungsmäßig unabhängig.*

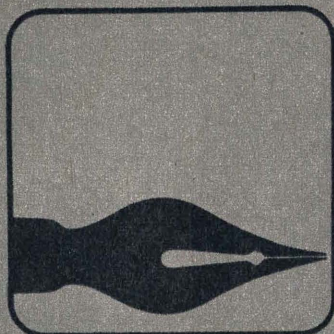
*Das angegebene Anpaßglied hat den Nachteil, daß die Lautstärke schwer einstellbar ist. Durch den Einsatz eines zusätzlichen Potentiometers läßt sich dieser Mangel beheben.*

$R_2 \approx (1 ... 10)\,k\Omega$

②

*Wird $R_2$ in Kopfhörernähe angebracht, ist eine bequeme Lautstärkeeinstellung möglich. Der Lautstärkeregler des Verstärkers sollte auf Zimmerlautstärke (bei angeschlossenem Lautsprecher) eingestellt sein.*

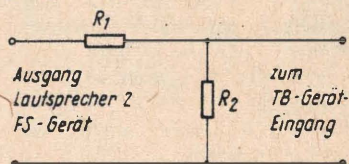
**Noch einmal Stereofotografie**

Auf Grund Ihrer Veröffentlichung im Heft 3/75 zu den Problemen der Stereofotografie möchte ich auf die in den Zeitschriften Fotokino-Magazin, Heft 7/74, und practic, Heft 1/75, angegebene Möglichkeit des Selbstbaus einer Stereokamera auf der Grundlage der Pouva SL 100 hinweisen. Ich habe mir selbst so eine Kamera gebaut, mußte allerdings feststellen, daß die angegebene Lösung für den Auslöser nicht befriedigend funktionierte. Deshalb habe ich aus zwei Drahtauslösern eine für diesen Zweck geeignete Kombination gebaut. Um jedoch nicht nur auf den Eigenbau angewiesen zu sein, halte ich es für durchaus zweckmäßig, die Produktion einer Stereokamera auf der oben angegebenen Grundlage aufzunehmen. Gegenüber der von Ihnen angeführten Möglichkeiten hat diese Lösung den Vorteil, daß auch Aufnahmen von mäßig bewegten Gegenständen ohne Stativ gemacht werden können. Als Nachteil ist die Qualität der Objekte zu sehen, die allerdings für Privatzwecke (Betrachtung mit Stereo-Diabetrachter, Verwendung von Stereo-Papprähmchen) durchaus genügt, wobei auch die von Ihnen angegebene Projektionsmethode möglich ist.

Euer langjähriger Leser
Ekkehard Hannisch,
90 Karl-Marx-Stadt

**Tonbandüberspielung vom Fernseher**

Ich besitze einen Fernseher „DEBÜT 211" ohne Tonbandanschluß. Ist es technisch möglich, trotzdem eine Tonbandüberspielung vorzunehmen? Ich besitze das Tonbandgerät „TESLA B 5".

Roland Maler,
8045 Dresden

*Ein Tonbandgerät an einen Fernsehempfänger zu koppeln, stößt auf einige Schwierigkeiten, begründet durch die Schaltungstechnik der Fernsehgeräte. Diese Apparate arbeiten nämlich ohne Netztransformator, d. h. aber, daß ein Leiter des Stromnetzes direkt an „Masse" des Fernsehgerätes liegt. Welcher Anschluß das ist, hängt nur von der Lage des Steckers ab. Unsere Stromnetze sind zum überwiegenden Teil so aufgebaut, daß ein Leiter die volle Spannung führt (Phase) und der andere Erdpotential (U = 0 V) hat. Die „Gerätemasse" kann also auf Netzspannung (220 V gegen Erde) liegen. Der Fernsehempfänger ist so konstruiert, daß er keine Gefahren für den Bedienenden birgt. Anders beim Tonbandgerät. Hierzu wird durch einen Netztransformator eine galvanische Trennung vom Netz erreicht. Das Chassis des Tonbandgerätes, an das die „Masse" angeschlossen ist, kann deshalb keine direkte Netzverbindung haben. Wird es aber mit einem Fernsehempfänger gekoppelt, ist diese Netztrennung aufgehoben, weil durch das Überspielkabel beide Gerätemassen miteinander verbunden sind. Deshalb ist bei den meisten Fernsehgeräten ein Diodenausgang für Tonbandgeräte nicht vorgesehen. Der Ausgang für einen Zweitlautsprecher ist über einen Ausgangstransformator geführt und deshalb netzfrei. Allerdings ist er für den Anschluß eines niederohmigen Lautsprechers (Z ≈ 4 Ω... 8 Ω) gedacht. Ein Tonbandgerät kann deshalb nicht direkt an den Lautsprecherausgang angeschlossen werden,*

$R_1$ = 6,3 MΩ / 0,125 W
$R_2$ = 470 kΩ / 0,125 W

③

*da es sonst völlig übersteuert wird. Abhilfe schafft ein Anpaßglied, das den Lautsprecherausgang an den Tonbandgeräteeingang anpaßt.*
*Achtung!*

*Bei Anschluß eines Zweitlautsprechers wird in einigen Geräten der innere Lautsprecher abgeschaltet. Manchmal hilft es, den Stecker nur halb einzustecken.*

**Biete:**

– 1958–1964 vollständig; 1965: 1–8; Peter Schnitzler, 9433 Beierfeld, Clara-Zetkin-Str. 14

– 1953: 6; 1954–1964 vollständig; 1965: 1–8, 12; 1966: 1–12; 1967: 1–3, 7–12; 1968: 1–3, 5, 7–10, Sonderheft; 1969: 1–5, 9; Peter Noack, 6843 Ranis, Str. d. Friedens 19 f

– 1. Jahrgang 1953 – 18. Jahrgang 1970 und Sonderhefte, nur komplett; Heinz Krumpach, 1633 Mahlow, E.-Thälmann-Str. 20

– seit 1956 17 Jahrgänge mit allen Beilagen; Arno Goldammer, 9291 Biesern, Kr. Rochlitz

8. Jahrgang 1960 – 18. Jahrgang 1970 nur geschlossen für 60 M; Holger Dube, 8223 Tharandt, Pienner Str. 33

– 1963: 9, 11, 12; 1964, 1966 bis 1970 vollständig; Peter Leuner, 8020 Dresden, Zellescher Weg 41c, H2/27

– 1961, 1962, 1963, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, alle vollständig; 1971: ohne 9; 1972: ohne 11; 1973 1–4; A. Eschenbacher, 6501 Frießnitz 80

**Im Heft 7/1975 fragte „Jugend und Technik" an: Wie bezieht Ihr die in Eurem Betrieb tätigen polnischen Jugendlichen in die Jugendneuererbewegung ein? Wie sieht es bei Euch im Werk in Sachen Materialökonomie aus, und welchen Anteil hat die Jugend an der Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen im Werk?**

# Antwort von

**der FDJ-Grundorganisation „Georg Schumann" des VEB Chemiefaserwerk Guben.**

Beim ständigen Ringen um die Erfüllung und gezielte Übererfüllung der Planaufgaben unseres Betriebes galt es besonders, die große Anzahl deutscher und polnischer Jugendlicher voll einzubeziehen. Die Neuererbewegung und die Entwicklung von MMM-Exponaten wurde dabei als Hauptfeld für das Schöpfertum unserer Jugendlichen angesehen.

Im Rahmen der Aktion „Jedem Jugendlichen eine konkret abrechenbare Aufgabe" wurde 1974 eine Beteiligung von 94 Prozent aller Jugendlichen in der Neuerer- und MMM-Bewegung erzielt.

Für das Jahr 1975 stellten wir uns das Ziel, 95 Prozent aller Jugendlichen in die MMM-Bewegung einzubeziehen. Durch die Übernahme von Thälmann-Aufträgen, die als Schwerpunkte die Materialökonomie, die Steigerung der Arbeitsproduktivität, die Energieeinsparung und die Importsubstitution hatten, wurde dieses hohe Ergebnis erreicht. 1974 konnten bereits fünf gemeinsame MMM-Themen mit 16 polnischen Jugendlichen und 1975 bisher 11 MMM-Themen mit 28 polnischen Jugendlichen übernommen werden.

Zwei Exponate, die in Zusammenarbeit von deutschen und polnischen Jugendlichen erarbeitet wurden, zählten 1974 zu den Spitzenexponaten unserer Betriebs-MMM. Es waren die Expo-

**Das MMM-Exponat des gemeinsamen Jugendkollektivs der Abteilung Technologie des Cord-Dedotex-Betriebes erreichte eine Durchsatzsteigerung von 60 . . . 70 Prozent in der Recktexturierung von „170 tex ro zweifach"**

nate:
„Verbesserung der Produktions- und Instandhaltungsorganisation in der Streckzwirnerei" und „Erhöhung der fadenbruchfreien Mindestbewicklungsmasse von 1400 g bis 1500 g".
Auch 1975 können drei gemeinsame Exponate als Spitzenexponate für die Betriebs-MMM aufgeführt werden:
„Erarbeitung einer Technologie zur Herstellung von 170 tex rohweiß zweifach",
„Technologie zum Regenerieren von Reckzwirnhülsen 465 mm" und
„Einsatz der Schärmaschine 4142 für das Schären von 2 × 15 Zoll Teilkettbäumen".
Im Klubrat, dem Organ der staatlichen Leitung zur Führung und Lenkung der MMM-Bewegung, entscheiden die Vertreter der staatlichen Leitung, der FDJ-Leitung und der ZMS-Leitungen gleichberechtigt über einzuleitende Maßnahmen zur Verbesserung der MMM-Arbeit in den Bereichen und über Schwerpunkte bei der Entwicklung von MMM-Exponoten. Gleichzeitig kontrolliert der Klubrat die Übergabe der neuen MMM-Themen an die Jugendkollektive und die Einhaltung der Termine für die 100prozentige Übergabe der Themen für das Jahr 1976.
Zwischen der FDJ-Leitung und den ZMS-Leitungen unseres Betriebes bestehen sehr enge und freundschoftliche Beziehungen. So werden ouf der Grundlage eines auf einer gemeinsamen Leitungssitzung der FDJ-Leitung und der ZMS-Leitungen beratenen und beschlossenen Programms über die Zusammenarbeit beider Jugendorganisationen gemeinsame Leitungssitzungen zu Schwerpunktaufgaben in der Jugendarbeit durchgeführt.

Die FDJ und der ZMS organisieren regelmäßig Erfahrungsaustausche zwischen den deutsch-polnischen Jugendbrigaden und Jugendobjekten mit dem Ziel, die Effektivität der Arbeit dieser Jugendkollektive zu erhöhen.

Bei uns im Werk ist die Materialökonomie einer der Schwerpunkte unserer Arbeit. In den thematischen Mitgliederversammlungen wurde allen Jugendlichen unseres Betriebes die große Bedeutung der Materialökonomie erläutert.

**Mit Hilfe eines Zusatzgerätes gelang dem Neuererkollektiv der Schärerei und Instandhaltung der Einsatz von 2 × 15 Zoll Teilkettbäumen auf der Schärmaschine 4142**

Auf der Bereichsdelegiertenkonferenz 1974 der FDJ forderten die Jugendlichen des Cord/Dedotex-Betriebes alle Werktätigen auf, nach der Komsomolmethode einen Tag im Monat mit eingespartem Material zu arbeiten. Bereits am 5. Dezember wurden bei Cord und am 10. Dezember bei Dedotex der Jahresplan 1974 der industriellen Warenproduktion wertmäßig erfüllt. Ein entscheidender Beitrag war dabei die Unterbietung der Materialverbrauchsnorm bei Cord um 43,3 kg Laktam/t FE und bei Dedotex um 57,7 kg Laktam/t FE. Der wesentliche Anteil der Jugendlichen dieser Bereiche lag darin, daß jeder in die MMM-Bewegung einbezogen wurde. Neben der Arbeit noch kollektivschöpferischen Plänen der Brigaden werden von den Jugendlichen folgende Wege eingeschlagen:
– Abschluß von Verträgen über

**Mit der Gestaltung eines übersichtlichen Plan-Ist-Geschehens tragen die Jugendlichen der Abteilung Spinnerei des Borsten-Draht-Betriebes zur Verbesserung der Maschineneinsatzplanung bei**
**Fotos: Voss**

die Einsparung von Grund- und Hilfsmaterial mit dem Betriebsdirektor
– Übertragung von konkret abrechenbaren Aufgaben in Form der Thälmann-Aufträge
– Mitarbeit an Neuererthemen
Dieser Aufruf der Jugendlichen des Cord/Dedotex-Betriebes wurde von den Jugendlichen des Borsten/Draht-Betriebes aufgegriffen, und die Werkttäigen dieses Betriebes verpflichteten sich, einen Tag im Monat mit zusätzlich produziertem Rücklaktam zu arbeiten.
Im technischen Bereich müssen noch hohe Summen an Valutamark für den Einkauf von Ersatzteilen aus dem kapitalistischen Ausland aufgewandt werden. Von den Jugendlichen des technischen Bereiches wurde deshalb die Verpflichtung übernommen, 107 TVM an Importen einzusparen.
Auf der Grundlage des „Planes zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen" übernehmen die Jugendlichen unseres Betriebes im Rahmen der MMM-Bewegung eine große Anzahl von Themen wie:
– Verbesserung der Arbeitsplatzgestaltung
– Einrichten von Sozialecken
Im technischen Bereich erklärten sich drei Brigaden bereit, Wohnungen um- bzw. auszubauen, um besonders jungen Eheleuten kurzfristig ein eigenes Heim zur Verfügung zu stellen.

In Vorbereitung der Intensivierungskonferenz wurde in allen Jugendkollektiven die Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen diskutiert und Vorschläge unterbreitet, die Versorgung der Werktätigen des Betriebes zu stabilisieren und zu verbessern.

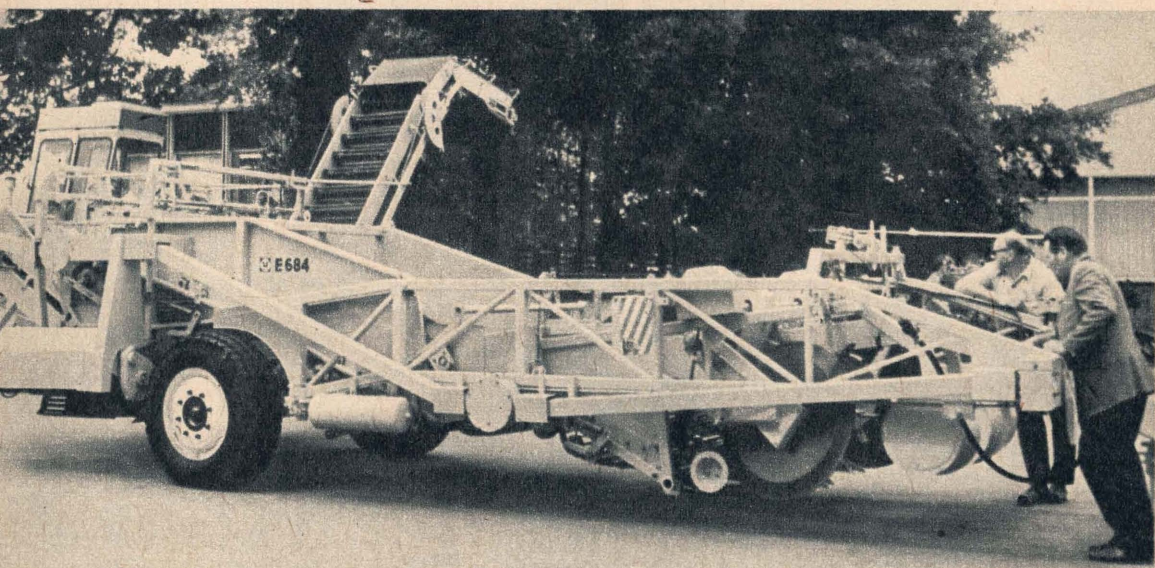
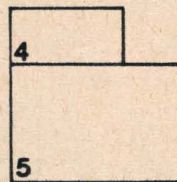
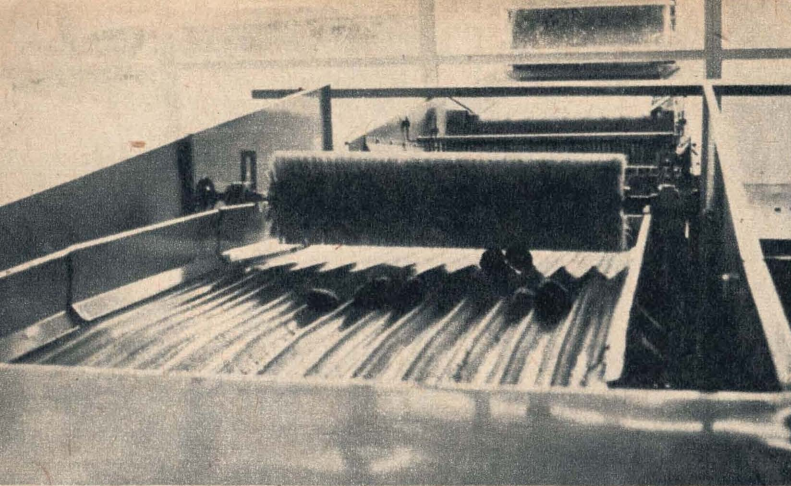
Mit all diesen Aktivitäten und Initiativen haben die Jugendlichen unseres sozialistischen Jugendverbandes und die polnischen Jugendfreunde des ZMS unser zu Ehren des 30. Jahrestages der Befreiung vom Hitlerfaschismus aufgestelltes Kampfprogramm in der 1. Etappe realisiert. Der Arbeiterjugendkongreß im Oktober dieses Jahres und der IX. Parteitag der SED sind weitere Meilensteine zur Verwirklichung der an uns gestellten, qualitativ höheren Aufgaben.

**FDJ-Grundorganisation „Georg Schumann"**

Fabien Courtaud berichtet über den

# 46. Internationalen Landmaschinensalon

Im März dieses Jahres fand in Paris die SIMA 1975 (Salon International de la Machine Agricole) statt.
1461 Aussteller aus 28 Ländern beteiligten sich mit mehr als 11 000 Exponaten.
Das Jahr 1974 wurde bezüglich der Beteiligung und der 864 000 Besucher während der SIMA als Höhepunkt angesehen. In diesem Jahr jedoch spiegelte sich auch in der Landmaschinenausstellung die Krise wider. Ebenso wie andere Industriezweige stagniert der Landmaschinenbau.
Der Generaldirektor der SIMA begann seine Rede mit der Frage: Die SIMA 1975 – Barometer einer Krise oder Antriebsmotor? Und er nannte auch die Auswirkungen der Krise für „Frankreichs beste Industrie“, die Landwirtschaft:
1. Deutliches Nachlassen der Aufträge für Landmaschinen seit dem vergangenen September, besonders bei Traktoren, aber noch stärker bei Ausrüstungen für die Ernte und die Bodenbearbeitung;
2. das Sinken des landwirtschaftlichen Wachstums im Jahr 1974;
3. Kreditbeschränkungen und fühlbare Preissteigerungen ...
Nebenbei erwähnte er auch, daß ein Teil der Landwirte direkt betroffen sei.
Die SIMA 1975 fand für Frankreich unter schwierigen Bedingungen statt. Die Produktionskosten (Schweröl, Düngemittel u. a. m.) haben sich wesentlich erhöht, und das Einkommen der Landwirte ist zurückgegangen.
Von den westeuropäischen Ländern wurden hauptsächlich kleine einzelne Maschinen gezeigt, deren Anzahl geringer war als im vergangenen Jahr.
Im Gegensatz dazu war die DDR mit allen Kombinaten des Landmaschinenbaus vertreten und stellte mehr Exponate aus als in vorangegangenen Jahren. Das Weimar-Kombinat demonstrierte beispielsweise komplexe Lösungen für die Kartoffelernte. Die DDR zeigte neben Maschinen, die bereits in Frankreich im Ein-

satz sind, wie zweireihige Kartoffelroder, selbstfahrende Schwadmäher vom Typ E 301, die Einzelkornsämaschine „Saxonia" A 697, unter anderem den neuentwickelten Steinsortierer E 691 und den Kartoffelrodelader E 684.
Im folgenden sollen einige Exponate näher vorgestellt werden.
Die Firma NICOLAS zeigte einen selbstfahrenden Krautschläger **(Abb. 1).** Er hat eine Leistung von 230 PS und Allradantrieb. An der Vorderseite befindet sich der rotierende Krautschläger mit einer Umdrehung bis zu 2000 U/min. Der Antrieb des Rotors und der Vortrieb sind hydraulisch. Er ist für Forstarbeiten entwickelt worden. Wenn das Unterholz sehr dicht ist, verlangsamt sich der Vortrieb kontinuierlich von 3 km/h auf 0 km/h, und die Kraft wird fast vollständig auf den Krautschläge übertragen. Die Arbeitsbreite beträgt 2,40 m, und die Höhe kann zwischen 40 cm ... 110 cm variiert werden.
Einen Schwaden-Heuwender mit Namen „Girostar" stellte die Firma KUHN vor **(Abb. 2).** Die Maschine ist kombiniert aus einem klassischen Heuwender und zwei Schleudern. Die Gabeln befinden sich beim Heuwenden senkrecht über dem Boden und beim Schwadenwenden parallel. Die Schleudern haben beim Schwadenwenden einen kleineren Durchmesser, um den Gabeln auszuweichen. Beim Heuwenden sind die Gabeln blockiert, beim Schwadenwenden folgen sie den Bodenunebenheiten.
Diesen Traktor **(Abb. 3)** für bergiges Gelände bot die Firma AEBI an. Er hat Allradantrieb, einen niedrigliegenden Schwerpunkt sowie Vor- und Rückwärtsgang. Mit vorgesetzter drehbarer Mähmaschine kann auf Hängen mit einem Gefälle zwischen 45 und 65 Prozent bei einer Geschwindigkeit von 12 km/h gemäht werden. Außerdem verfügt er über einen verstellbaren Sitz, um das Gefälle auszugleichen. Eine Sicherheitskabine kann aufgesetzt werden.
Anerkannte Neuheit während der

diesjährigen SIMA war die stationäre automatische Trennanlage E 691 aus dem VEB Weimar-Kombinat **(Abb. 4)**. Mit Hilfe von Röntgenstrahlen werden im Anschluß an die Kartoffelernte Steine und Kluten aussortiert. Die Funktion des Gerätes beruht auf der unterschiedlichen Absorption der Röntgenstrahlen durch Steine, Kluten und Kartoffeln. Gelangen Kartoffeln in den Strahlengang, so passieren sie ihn ungehindert und fallen auf ein Gummipolster. Sind es Steine oder Kluten, dann wird durch einen pneumatischen Impuls das Aussonderungssystem in Gang gesetzt.
Alle Baugruppen der Trennanlage E 691 sind in einem Hauptrahmen angeordnet. Lediglich der Kompressor wird zweckmäßigerweise in einem Nebenraum untergebracht. Gesonderte Strahlenschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.
Ebenfalls aus dem Weimar-Kombinat kam der Kartoffel-Rodelader E 684 **(Abb. 5)**. Er gehört zu einer neuen Generation von Kartoffelsammelrodern. In Verbindung mit der stationären automatischen Trennanlage E 691 ist nunmehr unabhängig vom Steinbesatz die Einmann-Ernte der Kartoffeln mit dem Rodelader E 684 auf allen siebfähigen Böden möglich. Die Standardausführung arbeitet dreireihig (Reihenabstände 70 cm ... 75 cm), jedoch ist eine Umrüstung auf zweireihige Dammaufnahme möglich. Der E 684 ist mit einem Verladeelevator ausgerüstet, dessen Abgabehöhe hydraulisch regelbar ist, und verfügt über lenkbare Räder und automatische Rodetiefenführung. Seine Flächenleistung beträgt 0,4 ha/h ... 0,7 ha/h.
Fotos: Werkfoto (4), J. Müller (1)

# Starts und Startversuche von Raumflugkörpern des Jahres 1974

## zusammengestellt von K.-H. Neumann

| Name Astro-nom. Bez. | Startdatum Land Startzeit in Weltzeit | verglüht am (V) gelandet am (L) | Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m) | Bahn-neigung (°) Umlauf-zeit (min) | Perigäum (km) Apogäum (km) | Aufgabenstellung Ergebnisse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kosmos 673 1974-66 A | 16. 8. UdSSR 3 h 50 min | in der Bahn | — — — — | 81,0 97,0 | 620 648 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Sojus 15 1974-67 A | 26. 8. UdSSR 19 h 58 min | L am 28. 8. | Sphäre + Zylinder 6570 7,5 2,2 | 51,6 89,6 | 254 275 | Transportraumschiff Sojus, Besatzung: Sarafanow, Djomin |
| Kosmos 674 1974-68 A | 29. 8. UdSSR 7 h 40 min | L am 7. 9. | — — — — | 65,0 89,5 | 182 343 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 675 1974-69 A | 29. 8. UdSSR 14 h 55 min | in der Bahn | — — — — | 74,0 113,7 | 1 370 1 429 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| ANS-1 1974-70 A | 30. 8. Holland/ USA 14 h 10 min | in der Bahn | Kasten + 2 Solarzellenfl. 129 1,23 0,7 | 98,03 99,13 | 258 1 173 | Astronomischer Beobachtungssatellit |
| Kosmos 676 1974-71 A | 11. 9. UdSSR 17 h 45 min | in der Bahn | — — — — | 74,0 101,0 | 799 840 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 677 bis 684 1974-72 A bis H | 19. 9. UdSSR 14 h 40 min | in der Bahn | — — — — | 74,0 115,3 | 1 451 1 519 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 685 1974-73 A | 20. 9. UdSSR 9 h 35 min | L am 2. 10. | — — — — | 65,0 89,4 | 208 303 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Kosmos 686 1974-74 A | 26. 9. UdSSR 16 h 35 min | in der Bahn | — — — — | 71,0 92,2 | 281 515 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |
| Westar 2 1974-75 A | 10. 10. USA 22 h 50 min | in der Bahn | Zylinder 500 — — | 0,4 1 432,7 | 35 710 35 734 | Privatkapitalistischer aktiver Nachrichtensatellit |
| Kosmos 687 1974-76 A | 11. 10. UdSSR 11 h 30 min | in der Bahn | — — — — | 74,0 94,5 | 292 717 | Wissenschaftlicher Forschungssatellit |

**Neues Feuerlöschfahrzeug zur Waldbrandbekämpfung**

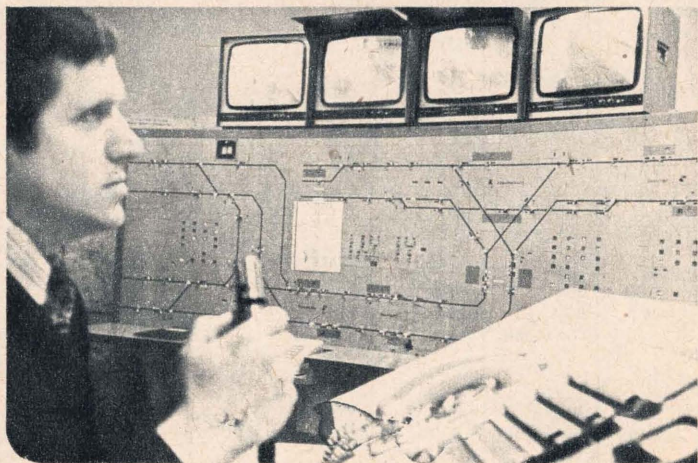
Ohne den unmittelbaren Einsatz von Menschen am Brandherd können Waldbrände mit einem neuen geländegängigen Löschfahrzeug bekämpft werden, das vor kurzem in östlichen Gebieten der UdSSR erfolgreich erprobt wurde. Von nur einem Maschinenführer ferngesteuert, kann sich das Aggregat mit einer Geschwindigkeit bis zu 10 km/h durch brennendes Gehölz bewegen und innerhalb von 20 min einen Flammengürtel von etwa drei Kilometern löschen.

Das Fahrzeug ist ein Bestandteil der neuen Technik, mit der zur Zeit in der Sowjetunion die Feuerlöschmannschaften zur Waldbrandbekämpfung ausgerüstet werden. Zur Überwachung feuergefährdeter Waldgebiete werden immer umfassender elektronische Apparaturen verwendet. Weitere Arbeiten konzentrieren sich vor allem auf die Waldbrandbekämpfung aus der Luft. Durch den Einsatz der Luftfahrttechnik konnten in den letzten Jahren in der UdSSR die Holzverluste durch Brände um etwa ein Drittel reduziert werden.

**U-Bahn verkehrt rechnergesteuert**

Ein Prozeßrechnersystem steuert einen U-Bahn-Knotenpunkt in Köln (BRD). Die Anlage besteht aus zwei Prozeßrechnern. Sie steuert den gesamten U-Bahn-Verkehr in diesem Stellwerksbereich, von dem auch sieben Haltestellen in die Steuerung mit einbezogen sind. Mit seinen vier sternförmig zusammenlaufenden Strecken ist er ein besonders wichtiger Verkehrsknotenpunkt: je Stunde müssen bis zu 120 Züge durchgeschleust werden.

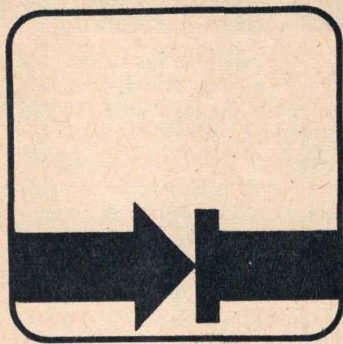
Jeder U-Bahn-Zug meldet bei der Einfahrt in den Stellwerksbereich über induktiv arbeitende Gleisgeräte dem zentralen Prozeßrechnersystem seine Zugnummer. Das System erkennt daraus das Ziel des Zuges und stellt dann die Fahrstraße ein. Dabei berücksichtigt der Rechner u. a. auch die Zuglänge, da beispielsweise zwei Kurzzüge gleichzeitig an einem Bahnsteig halten können.

Fahrstraßen für Kehrfahrten – der Zug kehrt in einer Wendeschleife um und fährt zu seinem Startpunkt zurück – steuert das System ebenso vollautomatisch wie die Zugzielanzeiger an den Bahnsteigen des Knotenpunktes. Auf einer großen Meldetafel im Stellwerksraum **(Abb. 1)** kann der Fahrdienstleiter alle Zugbewegungen verfolgen und je nach Bedarf, etwa bei Umleitungen, per Hand eingreifen. Da die beiden Rechner gleichzeitig und unabhängig voneinander die Steuerbefehle erarbeiten, kann bei Ausfall eines Rechners sofort

auf den anderen umgeschaltet werden, ohne daß das Betriebsgeschehen dadurch beeinträchtigt wird.

**Repräsentations-Volvo**
In Schweden stellte Volvo ein neues Pkw-Modell vor. Nach den neuen Modellen 244 GL und 264 DL, die wir in unserem Heft 1/1975 vorgestellt hatten, baut der schwedische Konzern jetzt auch ein Repräsentationsfahrzeug in kleiner Serie, den Volvo 264 TE **(Abb. 2)**. Die viertürige Luxuslimousine ist mit 5598 mm wesentlich länger, als die Normalausführungen (4900 mm); der Radstand beträgt 3340 mm. Der Motor leistet bei einem Hubraum von 2664 $cm^3$ 140 PS bei 6000 U/min.

**Speichen abklopfen**
Harmlos, so als wäre nichts geschehen, sitzen gewöhnlich gebrochene Motorradspeichen an ihrem Platz, ohne allerdings noch ihren Dienst zu versehen. Gegen unliebsame Überraschungen während der Fernfahrt schützt man sich, indem man seine Speichen hin und wieder mit einem Schraubenschlüssel abklopft und prüft, ob es überall den hellen metallischen Klang gibt, der die volle „Gesundheit" bestätigt.

**Kupplung nimmt übel**
Jede Kupplung nimmt es auf die Dauer übel, wenn der Fahrzeuglenker vor Verkehrsampeln, Bahnübergängen oder einem anderen Hindernis mit gezogener bzw. niedergetretener Kupplung wartet, statt den Leerlauf einzuschalten.

**20 Jahre zivile Luftfahrt**
Die sowjetische Aeroflot war Geburtshelfer, als am 1. Juli 1955 der erste sozialistische Luftverkehrsbetrieb in der DDR die Arbeit aufnahm. Der internationale Linienverkehr wurde am 4. Februar 1956 auf der Flugstrecke Berlin–Warschau aufgenommen. Flugverbindungen nach den anderen Hauptstädten der sozialistischen Länder folgten.
Die zunehmende internationale Anerkennung der DDR machte es erforderlich, daß die Interflug ihr Liniennetz in Europa, nach dem Nahen und Mittleren Osten, Südostasien sowie Afrika und Mittelamerika ausbaute. Heute sind es 41 Städte in 27 Ländern, die im Liniendienst angeflogen werden. Auf einem Flugliniennetz von etwa 86 000 km wurden 1974 über eine Million Passagiere vorwiegend auf internationalen Strecken befördert. Mit 10 700 km ist die Linie Berlin–Dacca–Hanoi die längste Flugstrecke der Interflug, die zweitlängste Berlin–Havanna mit 9700 km.
Das Aufgabengebiet umfaßt aber nicht nur den Verkehrsflug für Passagiere und Fracht, sondern auch den Agrar- und Spezialflug. Im Agrarflug wurden 1974 etwa 2,9 Mill. ha land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche aviochemisch bearbeitet. Im Rahmen des Spezialfluges werden Meßflüge für geologische, geodätische und kartografische Zwecke, Fernsehübertragungen, Sportveranstaltungen, Verkehrsüberwachung, Rettungsflüge usw. durchgeführt.
Besonders hochentwickelt ist in der DDR der Kranflug mit Hubschraubern der Typen Mi-8 und Ka-26, mit denen Präzisions-Montageflüge für die Industrie, das Bau- und Verkehrswesen sowie die Landwirtschaft mit großem volkswirtschaftlichen Nutzen durchgeführt werden.
Es gibt in unserer Republik neben dem Zentralflughafen Berlin-Schönefeld noch Verkehrsflughäfen in Barth, Dresden, Erfurt, Heringsdorf und Leipzig.
Der Flugzeugpark der Interflug besteht gegenwärtig aus vierstrahligen Langstreckenflugzeugen vom Typ IL-62, aus zweistrahligen Mittelstreckenflugzeugen vom Typ Tu-134 und Tu-134A sowie PTL-Verkehrsflugzeugen vom Typ IL-18 und An-24. Im Agrarflug werden einmotorige Propellerflugzeuge vom Typ Z-37 (ČSSR) sowie An-2 (UdSSR) eingesetzt.

# Mehrzweckhandleuchte als Warnblinklampe

Die Mehrzweckhandleuchte „Universal" (17,50 M) vom Kombinat VEB Elektronische Bauelemente Teltow ist eine recht zweckmäßige Lichtquelle in Plastausführung. In einem klappbaren Ständer ist die Leuchte im Schwerpunkt gelagert und kann dadurch beliebig ausgerichtet werden. Der Einsatz von zwei Lampen, die über einen Schalter getrennt geschaltet werden, ermöglicht eine Anwendung als Weitstrahler oder als Flächenlicht. Die Leuchte dürfte damit besonders bei den Kraftfahrern viele Interessenten finden. Der Anwendungsbereich läßt sich noch erweitern, wenn durch den Einbau des beschriebenen Blinkgebers ein Einsatz als Warnblinklampe (als Ergänzung zum Autobahndreibock) erfolgen kann.

Die Schaltung kann auch von ungeübten Bastlern aufgebaut werden und kostet bei Verwendung von Basteltransistoren etwa 10 M. Die Leuchte liegt damit insgesamt kostengünstiger als die im Handel angebotenen Warnblinklampen. Die Sicherungsleuchte 07153 vom VEB Grubenlampenwerk Zwickau kostet 161,85 M und die Fahrzeugsicherungsleuchte „Bl 2 Elektronik" vom VEB Kfz-Bedarf Leipzig 56 M.

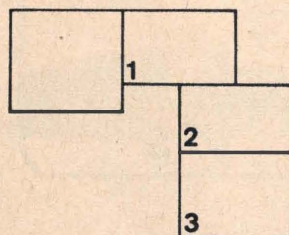
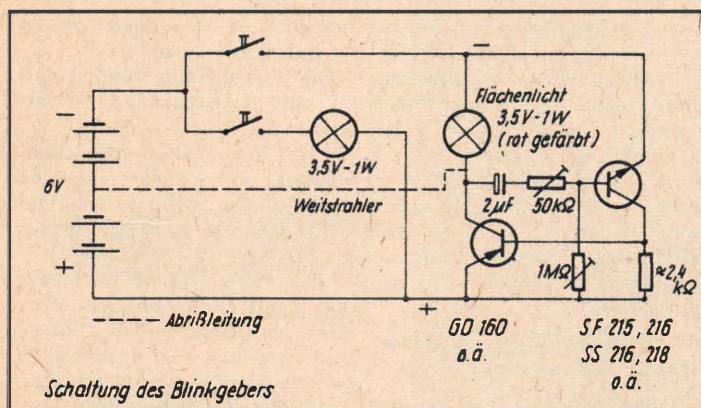
Sie bietet auch die Möglichkeit, die Lampe als Beleuchtungsgerät (der Weitstrahler bleibt beim Umbau voll funktionsfähig) zu benutzen, was auch die Wahrscheinlichkeit erhöht, daß im Ernstfall funktionsfähige Batterien eingebaut sind.

Die Schaltung zeigt Abb. 1. Sie hat sich schon einige Zeit in einer anderen Lampe ⟨1⟩ bewährt. Die Einstellregler könnten auch durch Festwiderstände ersetzt werden. Aber so lassen sich leichter Exemplarstreuungen der Transistoren ausgleichen. Der Aufbau erfolgte auf einer Universalleiterplatte, es kann aber auch frei verdrahtet werden. Abb. 2 zeigt die aufgebaute Schaltung. Achtung! Den 1-MΩ-Regler nicht auf zu kleinen Wert regeln, sonst wird T 1 überlastet. Die Funktion der Schaltung ist in Ordnung, wenn die Regler etwa Mittelstellung einnehmen.

Der mechanische Aufbau ist unkompliziert. In der Leuchte ist eine Platte zur Aufbewahrung von Zwerglampen in Nuten eingeschoben. Die Pappe wird entfernt und an ihrer Stelle die Schaltungsplatine eingeschoben. Einige Veränderungen in der Lampe sind erforderlich.

— Die Batterien werden entgegengesetzt der vorgeschriebenen Richtung eingesetzt.
— Pluspol der Schaltung wird am Batterieabgriff (oben links in der Lampe) angelötet.
— Minuspol der Schaltung wird am rechten Schalter angelötet.
— Der an der Mittelanzapfung der Batterien angelötete Draht (in der Lampe unten) wird abgelötet und mit dem Punkt A (Ankopplung) der Schaltung verbunden.
— Die Zwerglampe für den Flächenstrahler (der Flächenstrahler wird als Blinklicht verwendet) wird durch eine Lampe 3,5 V – 1 W, die mit Orangefarbe oder verdünntem roten Nitrolack eingefärbt wird, ersetzt.

Abb. 3 zeigt die eingesetzte Schaltung. Der verbleibende Raum wird zur Aufbewahrung von Ersatzlampen benutzt. (Hier wurde noch ein Blechstreifen mit einer Klemme eingesetzt.)

Schaltung des Blinkgebers

Die Einstellung des Blinkgebers sollte auf etwa 90±30 Impulse/min mit einem Tastverhältnis bei 1 : 1 erfolgen.

Gesetzliche Vorschriften

Die § 19, Abs. 4 der StVO und § 36, Abs. 1 sowie § 73, Abs. 2 der StVZO geben Auskunft über die Anwendung und Genehmigungspflicht von Warnblinkleuchten.

„... Ein auf der Fahrbahn (hier auf der Autobahn gemeint, d. A.) haltendes Fahrzeug muß bei Dunkelheit oder schlechter Sicht ausreichend beleuchtet sein; seine Stellung ist unverzüglich durch zugelassene Warn- oder Sicherungseinrichtungen im Abstand von mindestens 100 m vom Fahrzeug am Fahrbahnrand für den nachfolgenden Verkehr zu kennzeichnen." (§ 19 der StVO)

Da die umgebaute Mehrzweckleuchte keine zugelassene Sicherungseinrichtung darstellt, entbindet die Benutzung nicht vom Aufstellen eines Autobahndreibockes.

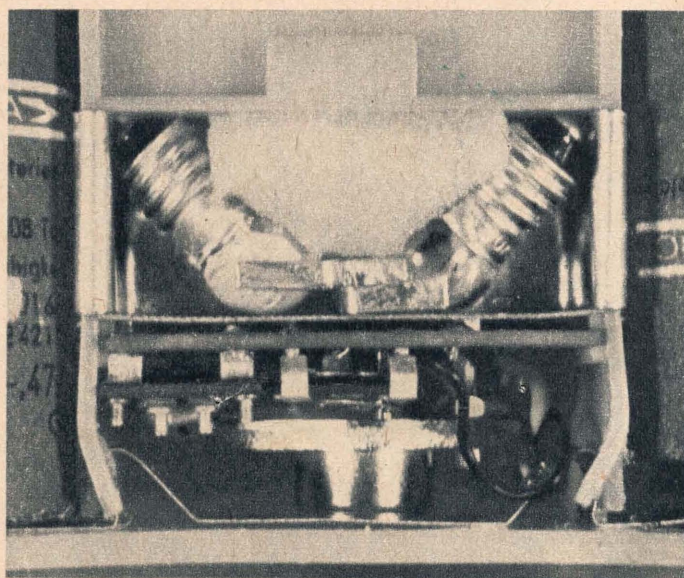
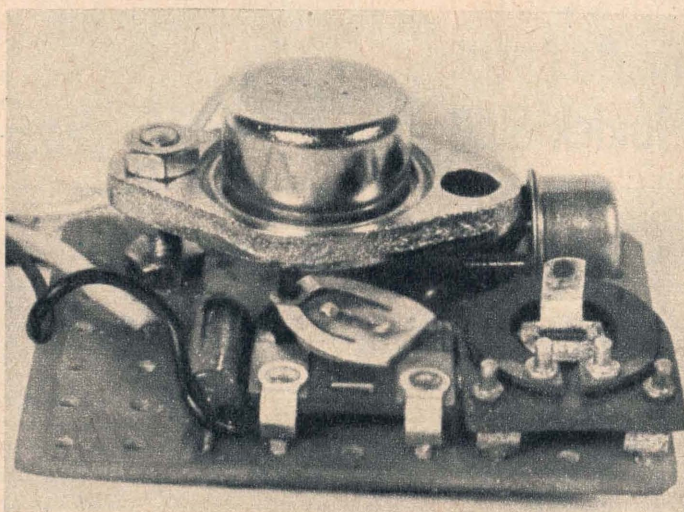
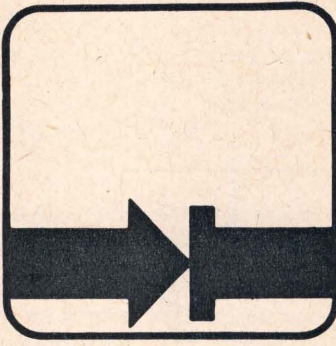
Das Erkennen des Autobahndreibockes wird durch das zusätzliche Aufstellen der Blinkleuchte jedoch wesentlich verbessert.

Die umgebaute Leuchte muß gründlich ausprobiert werden. Besonders ist das Verhalten bei hohen Kältegraden zu prüfen.

**Christel Kusiek**

**LITERATUR**


(1) Kuslek: Mit Trockenelementen betriebene Warnblinkleuchte für den Autobahndreibock, Funkamateur (1973), H. 4, S. 180

(2) Kusiek: Pkw - Warneinrichtung, Jugend und Technik (1969), H. 5

# Beinschutz für das Mokick S 50

Da zur Zeit noch kein spezieller Beinschutz für das S 50 erhältlich ist, möchten wir eine Anleitung geben, wie man den im Handel erhältlichen Beinschutz der Kleinfahrzeuge „Sperber" und „Habicht" für diesen Zweck nutzen kann. Die Unterlagen dazu stellte uns freundlicherweise der VEB Fahrzeug- und Jagdwaffenwerk Ernst Thälmann Suhl zur Verfügung.

Im einzelnen sind folgende Arbeiten durchzuführen:

– In den Beinschutz sind entsprechend der Anbauanleitung zwei Befestigungslöcher ⌀ 7 mm zu bohren.

– Die Befestigungsteile (2 bis 6 entsprechend Stückliste) werden angefertigt und oberflächenbehandelt (Erläuterung der Abkürzungen: lack = lackiert; galvZn = galvanisch verzinkt).

– Die Winkel (Teile 3 und 4) sind mit dem Beinschutzblech zu verschrauben.

– Vor dem Anbau des Beinschutzes an das Fahrzeug sind zunächst die Sitzbank und der Kraftstoffbehälter zu demontieren.

-- Der Bügel (Teil 2) wird über das Knotenblech zwischen Rahmen- und Stirnrohr geschoben. Danach erfolgt das Anschrauben des vormontierten Beinschutzes.

– Kraftstoffbehälter und Sitzbank werden wieder montiert.

– Zum Abschluß muß der Plasteschmutzschutz am Vorderkotflügel gekürzt werden. Das erforderliche Maß der Kürzung wird durch Einfedern der Telegabel ermittelt.

Stückliste

| Teil | Stückzahl | Benennung | Werkstoff | Abmessung | Oberflä.-beh. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Beinschutz | St SZu-A2m TGL 9559 | | lack 60 gl. |
| 2 | 1 | Bügel | StGU-K32A3 TGL 9553 | Bd 2 GK TGL 7975 | gal Zn 12glc |
| 3 | 1 | Winkel, li. | TGL 9553 | Bd. x 2 GK | lack 60 gl |
| 4 | 1 | Winkel, re. | St SZu K 32 A 3 | TGL 7975 | lack 60 gl |
| 5 | 1 | Strebe, li. | St 38 b | Flachstahl 20 × 3 | wahlw. lackiert |
| 6 | 1 | Strebe, re. | wahlw. Stahlblech | TGL 11-161 | gal Zn 12 glc |
| 7 | 1 | Hülse | Flußstahl | aus Rohr 12 × 1,5 gezogen | gal ZN 12 glc |

| Stckz. | Benennung | TGL-Abmessung | | Oberfläche |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Sechskantschraube | M8 × 20 | TGL 0-933 | gal ZN 12 glc |
| 2 | Sechskantmutter | M6 | TGL 0-934 | gal Zn 12 glc |
| 2 | Federring | B 6 | TGL 7403 | gal Ni 12 gl |
| 2 | Scheibe | 6,4 | TGL 0-9021 | gal Zn 12 glc |
| 2 | Sechskantschraube | M6 × 14 | TGL 0-933 | gal Zn 12 glc |
| 6 | Sechskantmutter | M5 | TGL 0-934 | gal Zn 12 glc |
| 6 | Federring | B 5 | TGL 7403 | gal Ni 12 glc |
| 6 | Sechskantschraube | M5 × 10 | TGL 0-933 | gal Zn 12 glc |
| 1 | Sechskantmutter | M8 | TGL 0-934 | gal Zn 12 glc |
| 1 | Federring | B 8 | TGL 7403 | gal Ni 12 glc |
| 1 | Sechskantschraube | M8 × 65 | TGL 0-931 | gal Zn 12 glc |

Ansicht Y (Teil 1)
Schnitt C-C
M5 x 10
B5
M5
Schnitt A-A
Teil 7 (im Fachhandel erhältlich)
47
B8
M8
M8 x 65
136
72
Ansicht Z (Teil 1)
Mitte Beinschutz
14
Schnitt B-B
ϕ7
Teil 1 (Beinschutz) ist im Fachhandel erhältlich. Wird original für „Habicht" und „Sperber" verwendet, muß für S50 mit beiden Bohrungen ϕ7 versehen werden
B
64
120
M8 x 20
5
6
M6
B6
U-Scheibe
M6 x 14
R10
16
10
R3
R20
36
Form an Beinschutz angepaßt
Teil 3 (Teil 4 spiegelbildlich)
2
D
22±0,2
40
68±0,2
42,5
Schnitt D-D
R5
6
R 2,5
ϕ5,5
35
Teil 2
30
46
R5
18
R6
R36
106
2
44
ϕ8,4+0,2
R10
R60
27
Teil 5 (Teil 6 spiegelbildlich)
10
ϕ7
R12
286
20
3
ϕ8,5
Bei Montage des Beinschutzes am S50 muß am Vorderkotflügel der Plasteschmutzschutz demontiert oder entsprechend gekürzt werden!

**In der akzent-Taschenbuchreihe des Urania-Verlages gibt es einige Neuerscheinungen:**

## Kraftquell Kernenergie

**Helmut Lindner**
**128 Seiten, 60 vierfarbige Zeichnungen, Broschur 4,50 M**

Löst das Atom das Energieproblem? Von dieser aktuellen Frage ausgehend, gibt der Autor einen Überblick über die Prinzipien der Gewinnung von Kernenergie sowie über die Wirkungsweise der Kernkraftwerke und die Tendenzen ihrer Entwicklung. Dabei stellt er das Energieproblem auch in seinen gesellschaftlichen Zusammenhängen dar und setzt sich mit den ökonomischen und Umweltproblemen der Kernenergiegewinnung sowie mit den Möglichkeiten der Kernfusion auseinander.

## Mathe mit Pfiff

**Johannes Lehmann**
**128 Seiten, etwa 20 Vignetten und 80 Textzeichnungen, Broschur 4,50 M**

Elementarmathematik zur Unterhaltung, als Rätsel und Spiel, zur geistvollen Freizeitbeschäftigung: Der Autor versteht es, seine Leser an einfachen und komplizierteren mathematischen Aufgaben Spaß gewinnen zu lassen.

## Schneller – aber wie?

**Rolf Schönknecht**
**128 Seiten, 60 vierfarbige Zeichnungen, Broschur 4,50 M**
**Erscheint im IV. Quartal**

Steht das Verkehrswesen an der Schwelle umwälzender Veränderungen? Magnetkissenbahnen, Luftkissenfahrzeuge, fliegende Schiffe, Kabinentaxis und andere neuartige Verkehrsmittel erregen deshalb nicht nur die Phantasie vieler Menschen – sie nehmen in kühnen Projekten bereits Gestalt an. Der Autor untersucht die Möglichkeiten und Grenzen der neuen Verkehrstechnik und ihre Bedeutung für das Verkehrswesen der Zukunft.

## Tiere am Fließband

**Eckhard Mothes**
**128 Seiten, 60 vierfarbige Abbildungen, Broschur 4,50 M**
**Erscheint im IV. Quartal**

Anschaulich und bildhaft wird dargelegt, was industriegemäße Tierproduktion bedeutet, welche wissenschaftlichen Methoden die moderne Landwirtschaft anwendet, um beispielsweise mehr Milch, Fleisch sowie Eier billiger und besser zu produzieren. Die modernen Tierproduktionsanlagen werden mit all ihren Voraussetzungen, Einrichtungen und Arbeitsabläufen vorgestellt.

## Milliarden Jahre Leben

**Editha und Hermann Thomas**
**128 Seiten, 20 vierfarbige Zeichnungen, 40 Farbfotos, Broschur 4,50 M**
**Erscheint im IV. Quartal**

Die Autoren behandeln die Entstehung und Entwicklung des Lebens. Sie führen den Leser zu klaren Erkenntnissen über die Ursachen der Evolutionsprozesse, und es gelingt ihnen, den Sprung vom Säugetier zum gesellschaftlichen Wesen „Mensch" zu verdeutlichen.

## Verminderung der Luftverunreinigung und medizinische Aspekte

**Autorenkollektiv**
**176 Seiten, zahlr. Abb., Broschur 6,50 M**
**(Reihe „Technik und Umweltschutz")**
**VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig**

Die Broschüre, inzwischen die zehnte dieser Reihe, enthält Beiträge namhafter Wissenschaftler und Techniker, die in der chemischen Industrie, in Hygiene-Instituten, auf dem Gebiet der Entstaubungstechnik und in der Medizin arbeiten.
Anhand zahlreicher Beispiele aus der chemischen Industrie werden die Probleme der Luftverunreinigung nicht nur dargestellt, sondern technische Lösungen zur Verminderung vorgestellt. Mit dem Übergang von der Karbochemie zur Petrolchemie gelangen in vielen Anwendungsbereichen „umweltfreundliche" Technologien zum Einsatz wie beispielsweise in Magdeburg.

19

# Elektronik von A bis Z

### 6.2.3. Analoge Informationsdarstellung

(„analog" (griech.), gleichartig, vergleichbar, übereinstimmend) In der Analogdarstellung wird einer Zahl eine physikalische Größe, z. B. eine Strecke, eine elektrische Spannung, direkt zugeordnet; die Analogdarstellung ist auf Zahlinformationen beschränkt. So kann beispielsweise der Zahl 8 eine Strecke von 8 mm Länge, eine elektrische Spannung von 8 V usw. zugeordnet sein. Man kann also sagen, daß abstrakte Größe (Zahl) und physikalische Größe (Strecke, Spannung usw.) zueinander analog sind. Der Übergang von einem Wert der physikalischen Größe zu einem anderen erfolgt stetig, kontinuierlich.

Als Beispiel mag der Rechenschieber dienen: Die Werte der durch Multiplikation bzw. Division zu verknüpfenden Größen (genauer die Logarithmen) werden durch Längen dargestellt. Das Verknüpfen erfolgt durch Aneinanderfügen bzw. Voneinanderabziehen dieser Längen. Die zur Informationsdarstellung benutzte physikalische Größe „Länge" ist stetig veränderlich (denn auch zwichen den Teilungsstrichen kann abgelesen werden).

Im **elektronischen Analogrechner** werden die Informationen (Daten) durch elektrische Spannungen als Funktionen der Zeit dargestellt; dabei ist die unabhängige Veränderliche die Zeit, die abhängigen Veränderlichen werden durch elektrische Spannungen charakterisiert. Zahlen (Daten) werden durch die Höhe von Spannungen dargestellt, die den Daten verhältnisgleich sind. Die im Digitalrechner gegebene Beschränkung auf einen endlichen Vorrat an Grundzeichen – die beiden Binärzeichen 0- und 1-Bit – und die Zusammensetzung von weiteren Zahlen aus diesen beiden Grundzeichen ist für Analogrechner nicht gegeben.

Der Vorrat an Grundzeichen ist, wegen des analogen Vorrats an Spannungen, unendlich groß und fortlaufend ineinander übergehend (stetig). Natürlich können zwischen zwei Grenzspannungen nur eine begrenzte Anzahl von Spannungswerten (wegen der unvermeidbaren Störungen und der begrenzten Genauigkeit elektrischer Meßgeräte und Bauelemente) unterschieden werden. Daher ist die tatsächlich erreichbare Rechengenauigkeit des Analogrechners geringer als die des Digitalrechners. Im Digitalrechner ist bei entsprechender Programmierung praktisch jede beliebige Genauigkeit erreichbar, da sie ja nur von der Anzahl der dargestellten Stellenzahl der Operanten abhängt.

### 6.2.4. Analoge Informationsverarbeitung

Es lassen sich folgende wesentliche Charakteristiken für die analoge Informationsverarbeitung in elektronischen Analogrechnern zusammenfassen:

1. Die Informationen (Daten) werden durch die zeitliche Abhängigkeit elektrischer Spannungen dargestellt. Der Übergang von einem Zahlenwert zum anderen erfolgt stetig auf Grund des vorhandenen Spannungsvorrats. Der zur Verfügung stehende Spannungsbereich wird dabei durch elektrische Eigenschaften der Rechenelemente beschränkt.

2. Wenn zwei Zahlen addiert werden sollen, und diese Zahlen durch entsprechende Spannungswerte dargestellt werden, dann muß auch die zu errechnende Summe der Zahlen der Summe der Spannungen proportional sein. Im Analogrechner ist aus diesem Grund für die Zahlenaddition ein Rechenelement vorhanden, das eine der Zahlensummen analoge Spannungssumme bildet (Summator). Das Prinzip der Summenbildung ist in Abb. 1 dargestellt. Für alle durchzuführenden Operationen sind solche analogarbeitenden Rechenelemente vorhanden (Multiplizierer, Integrierer, Funktionsgeber, Komperator, Inverter, Festwertgeber).
Grundbaustein der Rechenelemente ist ein Gleichspannungsverstärker mit sehr hoher Verstärkung. Durch Rückführungen über einstellbare Widerstände bzw. Kondensatoren und Vorschaltungen einstellbarer Widerstände können damit Rechenelemente aufgebaut werden.

3. Die Rechenelemente können über – meist auswechselbare – Programmstecktafeln sehr einfach mittels Stecker und Schnüren ein- und ausgangsseitig zusammengeschaltet werden. Über Festwertgeber (Potentiometer)

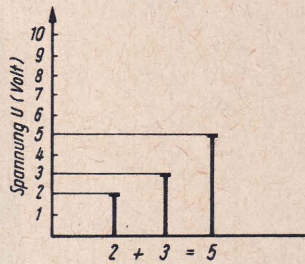



Abb. 1 Addition zweier Zahlen nach dem Analogprinzip. (Die Einzelspannungen werden summiert.)

werden die Koeffizienten eingegeben; über Funktionsgeber werden die abzuarbeitenden Funktionen eingestellt. Die Problemlösung und Programmierung erfolgt, wie in Heft 12/1974 „Elektronik von A bis Z" dargestellt.

4. Die analogen Rechenelemente werden in ihrer Gesamtheit durch ein kleines Steuerwerk gesteuert, d. h., die Reihenfolge und Dauer der Betriebsarten wird vorgegeben.

5. Analogrechner sind meistens einfach im Gesamtaufbau und damit betriebssicher und preiswert.

6. Genauigkeiten der Verarbeitung und Lösung können bis etwa 1 Prozent relativ einfach erzielt werden. Bei größerer Genauigkeit steigt der Preis des Analogrechners erheblich. Analogrechner mit einer Verarbeitungsgenauigkeit von 0,1 Prozent sind Spitzengeräte. Die Begrenzung der Genauigkeit ergibt sich aus der begrenzten Genauigkeit bei Spannungsmessungen, prinzipiellen Mängeln an Meßwerken, den erzeugten Abweichungen durch die Verstärker, Temperaturschwankungen, Schwankungen der Netzspannung, Einflüssen durch elektrische und magnetische Felder u. a.

7. Zumeist kann nur das Verhalten zweier Variabler zueinander in einem Arbeitsgang beobachtet werden, da es keine einfachen, analogwirkenden Speicher gibt.

8. Die Analogrechentechnik ermöglicht:

eine schnelle und überschaubare modellmäßige Nachbildung eines mathematisch formulierten stetigen Systems am Rechner;

die relativ leichte Optimierung des Modells, die einfache Überprüfung mathematischer Formulierungen für die zu untersuchenden Vorgänge an Hand des Modells (die Lösungsfunktionen werden sofort sichtbar);

das unmittelbare Erkennen von Parametereinflüssen durch Verstellen der Potentiometer;

die relativ einfache Berücksichtigung von Nichtlinearitäten in mathematischen Systemen;

den Ablauf des zu untersuchenden Problems in wenigen Sekunden.

9. Datenausgabegeräte: siehe Heft 2/1975 „Elektronik von A bis Z", Tabelle 6.1.b.

10. Hauptanwendungsgebiete des elektronischen Analogrechners sind Probleme, die durch gewöhnliche lineare und nichtlineare Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen, partielle Differentialgleichungen, Rand- und Eigenwertprobleme, die Funktionstheorie, algebraische Gleichungen, die Bestimmung von Wurzeln und Polynomen, gekennzeichnet sind.

Ein Schwerpunkt der EDV-Anwendung in den nächsten Jahren wird sein, die Vorteile der Analog- und Digitalrechentechnik sinnvoll gemeinam zu nutzen. Der Weg dorthin ist die Kombination von Digital- und Analogrechnern, bekannt unter der Bezeichnung „Hybridrechnersystem". Bisher beschränkte sich der Einsatz von Hybridrechnersystemen zumeist auf die Steuerung (Echtzeitsimulation) kontinuierlich verlaufender Produktionsprozesse. Ein zweckmäßiger Einsatz in der Ökonomie zur Verbesserung der Leitungsprozesse ist aber möglich, indem man einerseits die große Speicherfähigkeit und Berechnungsgenauigkeit des Digitalrechners und andererseits die Möglichkeit der Verhaltensstudien am Modell eines Systems mit einem Analogrechner verbindet. Eine Vorstufe zur Entwicklung von Hybridrechnersystemen war der „Hybride Analogrechner". Dabei ging man von der streng parallelen Arbeitsweise der Rechenelemente des Analogrechners ab. Mit Hilfe eines digitalen Steuersatzes wird eine teils serielle, teils parallele Arbeitsweise erreicht. Die digitalen Schaltkreise werden nach einem vorgegebenen Programm auf einem Steuerfeld zu Steuerschaltungen zusammengesetzt.

Die Kopplung eines hybriden Analogrechners mit einem Digitalrechner über ein Koppelwerk führt zum eigentlichen „Hybridrechnersystem". Das Koppelwerk sorgt für den Austausch der Daten sowie der Steuersignale und sichert eine sinnvolle Zusammenarbeit. Seine Hauptaufgabe besteht in der Umwandlung von digitalen in analoge Signale und umgekehrt. Die Steuerung des Hybridrechnersystems leitet der Digitalrechner (Rechenelementeauswahl, Programmwahl, Betriebsartenwahl, Zykluszeitwahl, Potentiometereinstellung); der Analogrechner wird über den Digitalrechner vom Menschen programmiert. Die Auswahl an Programmiersprachen ist dadurch umfassend. Sämtliche Ein- und Ausgabegeräte, Hauptspeicher sowie externe Speicher des Digitalrechners können auch für den Analogrechner im Hybridrechnersystem genutzt werden.

**Klaus-Dieter Kubick**

*Sägebaueinheit*

M

ϕ80

250

*Werkzeugspindel (standardisiert)*

## Selbstbau einer Sägebaueinheit

Die hier gezeigte Baueinheit ist in erster Linie für Sägeschnitte geeignet, kann aber auch für Trennschleifarbeiten verwendet werden. Als Unterbau der Sägeeinheit hat sich ein Maschinentisch vorteilhaft erwiesen, kann aber auch separat aufgestellt werden. Der Sägeschnitt erfolgt im Tauchverfahren. Zum anderen eignet sich die Baueinheit für Längsschnitte, was einen zusätzlichen Lauftisch oder Laufwagen erforderlich macht.
Die Baueinheit besteht aus zwei Hauptteilen, dem Elektromotor und der Werkzeugspindel. Der Motor wird von oben und die Werkzeugspindel von unten auf einer gemeinsamen Platte befestigt. Der Motor läßt sich für Riemenwechsel u. dgl. verstellen und arretieren. Die Platte dreht sich um den Punkt M zwecks Durchführung des Tauchschnittes. Zur Durchführung von Schrägschnitten ist die Baueinheit auch horizontal drehbar und läßt sich unter bestimmten Winkeln blockieren.

**Hans Werner,** Leipzig

# AUFLÖSUNG 7/75

**Aufgabe 1**
Für einen senkrecht nach oben abgeschossenen Flugkörper mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0$ gilt die Beziehung:

I) $h = -\frac{g}{2}t^2 + v_0 t$ t ... Zeit

Für den Schall gilt: g ... Erdbeschleunigung

$g = 9{,}81 \frac{m}{s^2}$

II) $h = c \cdot t$

c ... Schallgeschwindigkeit

Stellt man die zweite Gleichung nach der Zeit t um und setzt diese in die erste Gleichung ein, so ergibt sich für die Anfangsgeschwindigkeit

$$v_0 = c + \frac{g}{2}\left(\frac{h}{c}\right) = 340 \frac{m}{s} + \frac{9{,}81 \frac{m}{s^2}}{2} \cdot \frac{680\ m}{340 \frac{m}{s}}$$

$$v_0 = 349{,}81 \frac{m}{s}$$

Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt $v_0 \approx 350$ m/s.

**Aufgabe 2**
100 m³ Wasser in 80 m Höhe besitzen eine potentielle Energie

$$W_{pot} = m \cdot g \cdot h = 100\,000\ kg \cdot 9{,}81 \frac{m}{s^2} \cdot 80\ m$$
$$= 78{,}4 \cdot 10^6\ kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} = 78{,}4 \cdot 10^6\ Nm$$

Dies entspricht einer elektrischen Energie
$W_{el} = 78{,}4 \cdot 10^6 \cdot 2{,}778 \cdot 10^{-7}$ kWh $= 21{,}8$ kWh,
wenn die gesamte potentielle Energie in elektrische umgewandelt wird.
Hieraus ergibt sich die Leistung von

$$P = \frac{W_{el}}{t} = \frac{21{,}8\ kWh}{\frac{1}{60}h} = 1308\ kW$$

Berücksichtigt man den Wirkungsgrad $\eta = 0{,}6$, so beträgt die tatsächlich abgegebene Leistung
$P = 0{,}6 \cdot 1308$ kW $\approx 785$ kW.

**Aufgabe 3**
Nach Voraussetzung ist das Dreieck spitzwinklig.
Es gilt also die Beziehung: $b^2 + c^2 > a^2$
Aus diesem Grunde ist $a < 13$, denn es ist
$5^2 + 11^2 < 13^2$.

Weiter muß gelten $a > 5$, da für die Größen $a = 1$, $a = 3$ und $a = 5$ die Bedingung $a + b > c$ nicht erfüllt wird. Ferner erweisen sich die Größen $a = 7$ und $a = 9$ als unzutreffend, weil sie die für das spitzwinklige Dreieck geltende Bedingung $a^2 + b^2 > c^2$ nicht erfüllen, denn $7^2 + 5^2 < 11^2$ und $9^2 + 5^2 < 11^2$.
Die Voraussetzungen der Aufgabe erfüllt nur die Zahl $a = 11$. Der Umfang des Dreiecks beträgt demzufolge 27 cm.

**Aufgabe 4**
Die Anzahl der Umläufe erhält man, indem man die zu bestimmende Strecke x durch die jeweiligen Kreisumfänge dividiert.

Vorderrad: $\frac{x}{1{,}6} = \frac{x}{8} = \frac{5}{8}x$

Hinterrad: $\frac{x}{2{,}25} = \frac{x}{\frac{9}{4}} = \frac{4}{9}x$

Die Nenner der beiden Brüche müssen Teiler der gemeinsamen Entfernung x sein. Deshalb ist das kleinste gemeinsame Vielfache von 8 und 9, also die 72, die gesuchte Entfernung. Der Handwagen muß demzufolge 72 m zurücklegen.

**Aufgabe 5**
Der Ausdruck $a^4 + 4$ läßt sich auf die folgende Art umschreiben:

$$a^4 + 4 = a^4 + 4a + 4 - 4a = (a^2 + 2)^2 - 4a^2$$
$$= (a^2 + 2)^2 - (2a)^2$$

woraus nach der binomischen Formel

$$x^2 - y^2 = (x - y)\,(x + y)$$

weiter folgt:

$$(a^2 + 2)^2 - (2a)^2 = (a^2 + 2 - 2a)\,(a^2 + 2 + 2a)$$
$$a^2 + 2 - 2a \neq 1$$
$$a^2 + 2 + 2a \neq 1$$

Somit ergibt sich für den Ausdruck $a^4 + 4$ eine Zerlegung in zwei Faktoren, welche beide von der Zahl 1 verschieden sind. Damit ist aber die Behauptung bewiesen.

# 8/75

**Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.**

**Aufgabe 1**

Ein Transformator wandelt eine Spannung von 220 V in eine stufenweise regelbare Spannungsfolge von 2 V, 4 V, 6 V, 8 V . . . , 22 V, 24 V um. Wieviel Windungen hat die Sekundärspule bei 24 V, wenn die Primärspule 2200 Windungen besitzt, und nach wieviel Windungen erfolgt die Abnahme von 2 V, 4 V, . . . , 22 V?
(Der Wirkungsgrad soll hier mit 1 angenommen werden.)

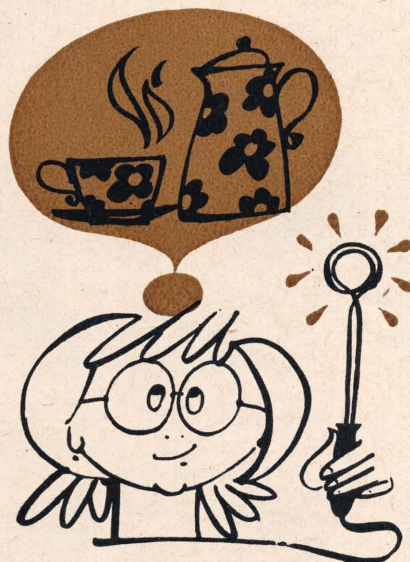
**3 Punkte**

**Aufgabe 2**

Man ermittle für a und c Ziffern, die folgende Aufgabe lösen.

$$a \cdot c \cdot \overline{ac} = \overline{ccc}$$

dabei ist $\overline{ac}$ als zweistellige und $\overline{ccc}$ als dreistellige Zahl aufzufassen.

**2 Punkte**

**Aufgabe 3**

Ein Tauchsieder hat eine Leistungsaufnahme von 300 W. Wie lange dauert das Erwärmen von 250 g Wasser von 15 °C auf 100 °C?
(Wärmeverluste sollen bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden.)

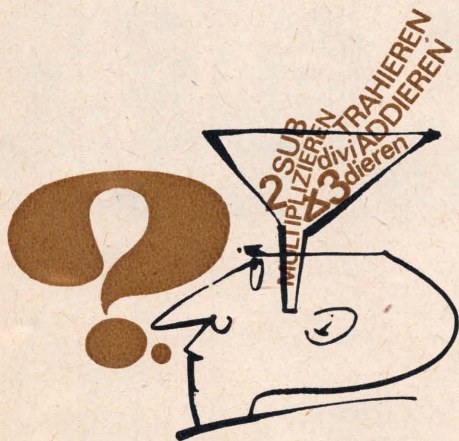
**3 Punkte**

**Aufgabe 4**

Mit zwei positiven natürlichen Zahlen werden folgende Rechenoperationen durchgeführt:

1. die Zahlen werden addiert
2. die kleinere Zahl wird von der größeren subtrahiert
3. die Zahlen werden miteinander multipliziert
4. die größere Zahl wird durch die kleinere dividiert
5. die erhaltenen Ergebnisse werden addiert

Das Ergebnis dieser Rechnung ist die Zahl 243. Wie lauten die beiden Zahlen?

**5 Punkte**

# JUGEND+TECHNIK

**Aus dem Inhalt** **Heft 9 · September 1975**

## ◂ Geisterzüge auf der BAM

Die Baikal-Amur-Magistrale wird über eine Entfernung von 3145 km Ust-Kut mit Komsomolsk am Amur verbinden. Die Strecke führt durch die Taiga, über Berge, Sümpfe, Flüsse und ewigen Frostboden. Noch sind erst wenige Kilometer Gleise verlegt und trotzdem donnern schon die Güter- und Personenzüge über die BAM. Des Rätsels Lösung erfahren Sie im nächten Heft.

## Luft- und Raumfahrtsalon in Le Bourget ▸

Zum 31. Salon International de l'Aeronautique et de l'Espace in Le Bourget traf sich alles, was Rang und Namen in der Luftfahrt und Weltraumforschung hat. Besondere Anziehungspunkte für die Hunderttausende Besucher waren einmal mehr das naturgetreue Modell von Salut 3 und das Raumschiff Sojus. Wir stellen in unserem Beitrag zahlreiche Flugzeuge vor und berichten über Tendenzen in der Luft- und Raumfahrt.

JUGEND+TECHNIK

Jugendpolitik

G. Keye

**Modellsport der GST**

Jugend und Technik, 23 (1975) 8, S. 644 . . . 648

Theoretische und polytechnische Kenntnisse eignen sich die Kameraden in den Modellsportsektionen an. Gleichzeitig werden Grundlagen für die spätere wehrsportliche GST-Ausbildung (Flug-, See-, Kfz- oder Nachrichtensport) gelegt. Weiterhin wird auf die Arbeit der Sektionen, Anforderungen an die Mitglieder und deren Entwicklungsmöglichkeiten eingegangen.

JUGEND+TECHNIK

Mensch und Umwelt

**Über die Bedeutung der Farben**

Jugend und Technik, 23 (1975) 8, S. 668 . . . 672

Berichtet wird über farbpsychologische Untersuchungen in der ČSSR und der UVR. Ziel des Versuchs in der ČSSR war es, festzustellen, inwieweit der Bedeutungsgehalt von Farben objektiv ist und ob es bei der Begriffszuordnung zu Farben Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen gibt. In der UVR wurden das elementare Farbempfinden untersucht sowie Besonderheiten der Farbassoziationen.

JUGEND+TECHNIK

Mensch und Umwelt
Sonstiges

W. Uhlig/P. Kersten

**Industrielle Formgestaltung**

Jugend und Technik, 23 (1975) 8, S. 649 . . . 653

Die Burg Giebichenstein ist ein Begriff. Die Hallenser kennen sie als Ausflugsziel, Kulturstätte, Ausstellungszentrum und nicht zuletzt als Kunsthochschule. 100 Studenten erlernen in fünf Studienjahren die hohe Kunst der Industrieformgestaltung. Die Autoren beschreiben anhand eines konkreten Beispiels und zahlreichen Farbfotos den formgestalterischen Weg eines Gegenstandes.

JUGEND+TECHNIK

Seewirtschaft/Hafen

F. Courtaud

**Le Havre**

Jugend und Technik, 23 (1975) 8, S. 673 . . . 676

Le Havre ist der zweitgrößte Hafen Frankreichs. Er befindet sich an einer der meistbefahrensten Meeresstraßen der Welt, am Ärmelkanal. Damit ist er ein wichtiger Handelshafen am Atlantik und spielt zugleich eine bedeutende Rolle im Fährverkehr nach Großbritannien. Der Jahresumschlag betrug 1973 über 89 Mill. t Güter. Der Autor berichtet über den weiteren Ausbau des Hafens und darüber, was getan wird, um im Konkurrenzkampf der westeuropäischen Seehäfen zu bestehen.

JUGEND+TECHNIK

Landwirtschaft

G. Holzapfel

**Mähdrescher in der Sowjetunion**

Jugend und Technik 23 (1975) 8, S. 654 . . . 658

Vor etwa 100 Jahren wurde der erste Mähdrescher in Rußland entwickelt. Seine Konstruktion wich wesentlich von denen amerikanischer oder deutscher Entwicklungen ab. Er geriet in Vergessenheit. Als Ende der zwanziger Jahre die ersten Kolchosen in der Sowjetunion entstanden, begann man erneut, Mähdrescher zu entwickeln. Der Autor erläutert die Konstruktion und stellt den Mähdrescher „Koloß" mit technischen Daten vor.

JUGEND+TECHNIK

Wissenschaftlicher Gerätebau

W. Spickermann

**Möglichkeiten der Elektronenmikroskopie**

Jugend und Technik, 23 (1975) 8, S. 681 . . . 685

Der Beitrag erläutert die Methoden und Prinzipien der Elektronenmikroskopie.
Möglichkeiten und Grenzen des Lichtmikroskops werden erklärt. Der Autor geht besonders auf Verfahren und Ergebnisse der Elektronenmikroskopie im neu gegründeten Internationalen Forschungszentrum der Akademien sozialistischer Länder, im Hallenser Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie ein.

JUGEND+TECHNIK

Chemie/
Verfahrenstechnik

**Glasseidentextilien**

Jugend und Technik, 23 (1975) 8, S. 659 . . . 661

Seit mehr als 20 Jahren bestimmen die vielfältigen technologischen Entwicklungen zur Herstellung von Glasseide und deren Verarbeitung zu Glasseidentextilien wesentlich das Profil des Instituts für Technologie der Fasern Dresden der AdW der DDR. Ein breites Anwendungsfeld steht der Glasseide bevor, schon heute findet sie als Filtergewebe bei der Heißgasentstaubung ein Einsatzfeld.

JUGEND+TECHNIK

Elektronik/Physik
Neue Verfahren

N. Klotz

**Fernsehdimensionen der Zukunft**

Jugend und Technik, 23 (1975) 8, S. 686 . . . 690

Sowjetische Physiker entwickelten eine Röhre, mit der Fernsehbilder des laufenden Programms auf eine Leinwand oder einen großen Bildschirm projiziert werden können. Der Bildschirm, bzw. die Leinwand, kann dabei gewaltige Abmessungen haben, zum Beispiel eine Bilddiagonale von fünfzig Metern. Der Autor beschreibt die Funktion der Erfindung und vergleicht sie mit einem bisher verwendeten Verfahren. Entsprechende Skizzen und Zeichnungen erleichtern das Verständnis.

**JUGEND+TECHNIK** — Человек и окружающая среда. Проблемы науки

**О значении цвета**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 668 ... 672

В статье рассказывается о цветовых психологических исследованиях в ЧССР и в ВНР. Целью исследования в ЧССР было установление факта, насколько обьективно содержательное значение цвета, а также разницы между детьми и взрослыми относительно классификации цвета. В ВНР были исследованы элементарное восприятие цвета и ассоциация цвста.

**JUGEND+TECHNIK** — Политика в вопросах молодежи

Г. Кайс

**Моделирование при Обществе содействия развитию спорта и техники**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 644 ... 648

Любители моделирования приобретают теоретические и политехнические знания в различных спортивных секциях. Одновременно закладываются основы для будущей подготовки в военных дисциплинах в Обществе содействия спорта и техники, таких как воздушном, морском, автомобильном спорте.

**JUGEND+TECHNIK** — Морское хозяйство/Порт

Ф. Курто

**Гавр**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 673 ... 676

Гавр — это второй по величине порт Франции. Он расположен вблизи самого оживленного морского пути мира, у пролива Ла-Манш. Поэтому — он важный порт в Атлантике и имеет важное значение в паромной связи с Великобританией. Годовой оборот в 1973 г. составил 89 миллионов тонн грузов. Автор описывает расширенис потра.

**JUGEND+TECHNIK** — Человек и окружающая среда. Мимоходом

В. Улиг/П. Керстен

**В области технической эстетики**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 649 ... 653

Всем знакома крепость Гибихенштайн. Жители города Галле знают ее как место отдыха, культуры, выставок и как школу искусства. Сто студентов в течение пяти лет изучают высокое искусство технической эстетики. Авторы описывают на конкретных примерах путь развития и формирования предметов.

**JUGEND+TECHNIK** — Научное приборостроение

В. Шпикерманн

**Возможности электронной микроскопии**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 681 ... 683

Статья освещает методы и принципы электронной микроскопии. Объясняются возможности светового микроскопа. Автор особенно останавливается на методах и результатах электронной микроскопии в основанном недавно международном научном центре Академий социалистических стран в г. Галле, в институте физики твердых тел.

**JUGEND+TECHNIK** — Сельское хозяйство

Г. Хольцапфель

**Комбайны в СССР**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 654 ... 658

Около ста лет тому назад в России был построен первый комбайн. Его конструкция существенно отличалась от американских и немецких типов. Но о нем забыли. Когда в конце 20х годов создавались первые колхозы в СССР, снова занялись разработкой комбайнов. Автор объясняет конструкцию комбайна «Колос» с техническими данными.

**JUGEND+TECHNIK** — Электроника/Физика. Новые методы

Н. Клотц

**Телевидение будущего**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 686 ... 690

Советские физики разработали лампу, с помощью которой телепередачи могут проектироваться на экран или на больший экран телевизора. Телеэкран или экран могут быть огромных размеров, например 50 метров по диагонали. Автор описывает принцип действия, дает схемы.

**JUGEND+TECHNIK** — Химия/Опытная техника

**Текстиль из стеклонити**

Югенд унд техник 23(1975)8, стр. 659 ... 661

Уже более 20ти лет определяют различные технологические разработки в изготовлении стеклонити и в переработке в текстиль из стеклонити профиль института по технологии тканей в Дрездене при АН ГДР. Стеклонити пердстоит широкое применение, уже сегодня она используется в виде фильтров при обеспыливании горячего газа.

# Kleine Typensammlung

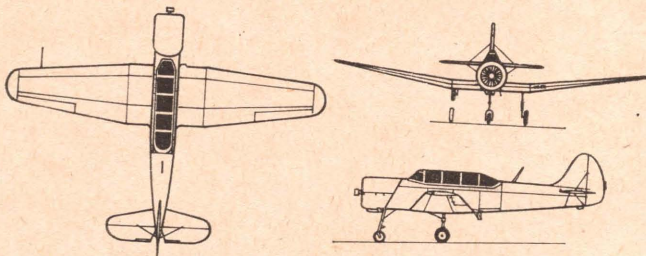
| Luftfahrzeuge | Serie C |
|---|---|

Jugend und Technik, Heft 8/1975

## Jak-18 A

Die von A. S. Jakowlew konstruierte Jak-18 diente in allen sozialistischen Ländern als Schul- und Ausbildungsflugzeug. Auch unsere GST-Sportler flogen diese Maschine als Anfangsschulflugzeug für den Kunstflug. Es gibt von diesem Flugzeugtyp einige Versionen. Die Jak-18 war das Serienmodell aus dem Jahre 1946, es war das Ablösemuster des bis dahin benutzten Schulflugzeuges UT-2. Die Jak-18 hatte einen luftgekühlten Fünfzylinder-Sternmotor mit einer Leistung von 160 PS. Die Weiterentwicklung, die Jak-18 A, kam mit einem stärkeren luftgekühlten Neunzylinder-Sternmotor von 260 PS im Jahre 1957 heraus. Die zweiblättrige Verstell-Holzluftschraube hat einen Durchmesser von 2,30 m. Das einziehbare Fahrwerk wurde gegenüber dem Vorgänger-Modell verbessert. Außerdem wurde eine neue Motorverkleidung aufgebaut und die Instrumentierung erweitert. Dazu kam ein Kunstflughorizont, UKW-Funkausrüstung, Funkkompaß und Induktionskompaß.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Herstellerland | UdSSR |
| Länge | 8,45 m |
| Höhe | 3,35 m |
| Spannweite | 10,60 m |
| Rüstmasse | 1025 kg |
| Nutzmasse | 291 kg |
| Startmasse | 1316 kg |
| Höchstgeschwindigkeit | 263 km/h |
| Startrollstrecke | 215 m |
| Steigleistung | 5,90 m/s |
| Gipfelhöhe | 5060 m |
| Reichweite | 900 km |
| Flügelfläche | 17 m² |
| Tankinhalt | 150 l |
| Besatzung | 2 Mann |

# Kleine Typensammlung

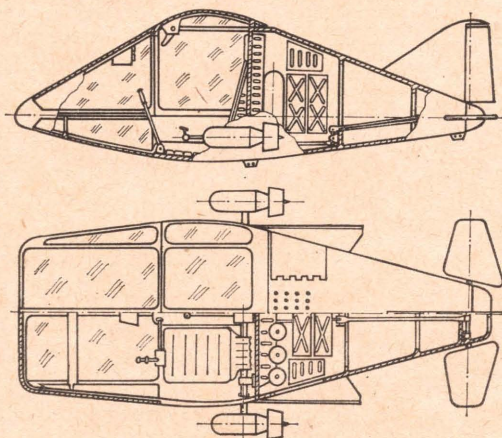
| Meerestechnik | Serie H |
|---|---|

Jugend und Technik, Heft 8/1975

## Naßtauchboot MAI-3

Das Moskauer Luftfahrttechnische Institut (MAI) stellte 1969 ein Kleintauchboot des sogenannten nassen Typs vor. Da es mit Wasser gefüllt ist und der Innendruck demzufolge gleich dem Außendruck ist, kann es entsprechend leicht ausgeführt werden. Die 2-Mann-Besatzung benutzt das Tauchboot „MAI-3" mit autonomen Schwimmtauchergeräten. Es ist zur Beobachtung, Kontrolle und Überwachung von Unterwasseranlagen, Fischfanggeräten sowie meeresbiologischen Forschungen, Foto- und Filmarbeiten unter Wasser sowie geologischen Erkundungen in küstennahen Gebieten, Seen und Flüssen sowie Staubecken gedacht. Als sehr vorteilhaft hat sich der Einsatz des „MAI-3" während des Experimentes mit dem Unterwasserlabor Tschernomor erwiesen, wo es den Transport von Geräten und Werkzeugen als Unterwasser-„Taxi" übernahm.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Herstellerland | UdSSR |
| Größte Länge | 3,06 m |
| Größte Breite | 1,42 m |
| Höhe über alles | 0,98 m |
| Arbeitstauchtiefe | bis 40 m |
| Masse | 380 kg |
| Geschwindigkeit unter Wasser | 3 kn |
| Autonomie | 1,5 h |

## Kleine Typensammlung

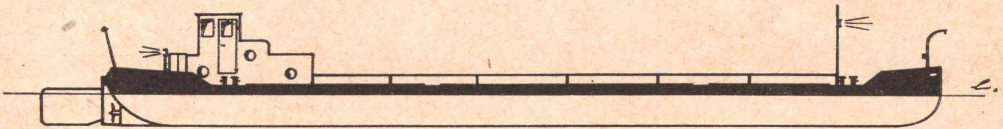
| Schiffahrt | Serie **A** |
|---|---|

Jugend und Technik,
Heft 8/1975

### 100-t-Bauprahm

1959 wurden fünf Schiffe dieses Typs für das Wasserstraßenamt in Halle vom VEB Oderwerft Eisenhüttenstadt (jetzt VEB Yachtwerft Berlin) gebaut. Die Fahrzeuge sind zum Transport von Gütern und Materialien aller Art bestimmt. Entsprechend der Klasse können die Schiffe auf allen Binnenwasserstraßen der DDR eingesetzt werden.
Es sind Ein-Schrauben-Schiffe mit achtern liegendem Deckshaus und Steuerstand. Der Schiffskörper ist nach dem Querspantensystem gebaut und voll geschweißt. Vorn und achtern hat er ein Deck, im Mittschiffsbereich auf beiden Seiten nur einen schmalen Stringergang. Vier wasserdichte Querschotte unterteilen ihn in fünf Abteilungen.
Die Antriebsmaschine befindet sich achtern. Es ist ein einfachwirkender Zweizylinder-Viertakt-Dieselmotor vom Typ 2 NVD 18. Der Motor arbeitet über eine elastische Kupplung, ein Untersetzungs-Wendegetriebe und die Wellenanlage auf den Festpropeller.
Die Schiffe wurden nach den Vorschriften und unter Aufsicht der DSRK gebaut und erhielten die Klasse DSRK A I B.

**Einige technische Daten:**

Länge über alles .... 28,10 m
Länge zwischen
den Loten ............ 28,00 m
Breite ................ 4,40 m
Seitenhöhe ............ 1,40 m
Tiefgang .............. 1,20 m
Tragfähigkeit .......... 107 t
Verdrängung .......... 139 t
Maschinenleistung ..... 28 PS
Geschwindigkeit ....... 5 km/h
Besatzung ............. 2 Mann

## Kleine Typensammlung

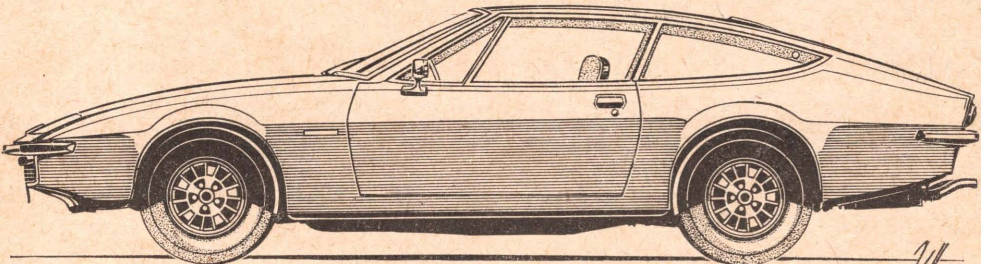
| Kraftwagen | Serie **B** |
|---|---|

Jugend und Technik,
Heft 8/1975

### Opel Bitter Diplomat

Das viersitzige Reisesportcoupé Diplomat ist das Spitzenmodell der Opel-Produktion.
Das Luxusautomobil wurde vom Stylisten Bitter entworfen und wird in kleiner Serie gebaut. Eine luxuriöse Ausstattung, hervorragende Fahrleistungen und eine formvollendete Karosserie kennzeichnen dieses Fahrzeug. Die Leistung des Achtzylinder-Viertaktmotors beträgt 230 PS bei 4700 U/min.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Herstellerland | BRD |
| Motor ....... | Achtzylinder-Viertakt-V-Motor |
| Kühlung ..... | Kühlstoff im geschl. System |
| Hubraum .... | 5354 cm³ |
| Leistung .... | 230 PS bei 4700 U/min (169 kW bei 4700 U/min) |
| Verdichtung . | 10,5:1 |
| Getriebe .... | Automatisches Dreigang-Planetengetriebe |
| Länge ...... | 4855 mm |
| Breite ....... | 1845 mm |
| Höhe ....... | 1285 mm |
| Radstand ... | 2680 mm |
| Spurw. v./h. | 1534 mm / 1536 mm |
| Leermasse .. | 1750 kg |
| Höchstgeschwindigkeit | 210 km/h |
| Kraftstoffnormverbr. .. | 21 l/100 km |

Zweiradfahrzeuge

## Windhoff

Die 750-$cm^3$-Maschine wurde von Hans Windhoff in Berlin gebaut. Bemerkenswert an diesem Motorrad sind die Ölkühlung und die rahmenlose Konstruktion. Windhoff hatte sich schon sehr früh der Wasser- bzw. Ölkühlung seiner Motoren zugewandt. Motor und Kühler bilden einen einheitlichen Block. Vordergabel und Hinterradbefestigung – vier Stahlrohre – sind am Motor befestigt.
Die Maschine weist eine E-Anlage auf und hat Kardanantrieb. Die Tachoskala reicht bis 100 km/h. Die Vierzylinder-Windhoff gehörte ausgangs der zwanziger Jahre zu den teuren Luxusmaschinen. Eines dieser Exemplare kann man heute noch im Zweitakt-Motorradmuseum auf Schloß Augustusburg (Bezirk Karl-Marx-Stadt) besichtigen.

**Einige technische Daten:**
Baujahr: 1929
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Otto
Kühlung: Ölkühlung
Hubraum: 750 $cm^3$
Leistung: 22 PS
Zündung: Magnet
Getriebe: Dreigang
Antrieb: Kardan
Rahmen: ohne, Vordergabel und Hinterradhalterung sind am Motor befestigt
Masse: 165 kg

Schiffahrt

## Rettungsschiff R-27

Das Rettungsschiff R-27 wurde auf der Wisła-Werft in Gdansk gebaut. Es ist mit Rettungsmitteln wie Leinenwurfgerät, Rettungsringen und -flößen, Sprungtuch, Wellenberuhigungsöl und Feuerlöschpumpe ausgerüstet und dient überwiegend zur Rettung von Schiffbrüchigen von See aus, kann aber auch zum Abschleppen und Bergen kleiner Fahrzeuge und für andere Hilfeleistungen eingesetzt werden. Der Aktionsradius beträgt bis zu 1800 sm.
Das Rettungsschiff wird bis zu Windstärke 6 eingesetzt, das heißt bei starkem Wind, einer Wellenhöhe zwischen 2,5 m...4 m und einer Windgeschwindigkeit zwischen 10,8 m/s···13,8 m/s.
Die Maschinenanlage leistet insgesamt 1200 PS und verleiht dem Rettungsschiff R-27 eine Geschwindigkeit von 12 kn.

**Einige technische Daten:**
Herstellerland: VR Polen
Länge über alles: 30,40 m
Breite: 5,88 m
Seitenhöhe: 3,90 m
Tiefgang: 2,70 m
Motorleistung: 2 × 600 PS
Geschwindigkeit: 12 kn
Aktionsradius: 1800 sm